

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA FINANCIERA Y**  
**CONTABILIDAD I**



**TESIS DOCTORAL**

**El riesgo de longevidad en las reformas estructurales de los sistemas de pensiones: evaluación en un modelo de pensión básica universal**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Manuel Clausen Olivares**

DIRECTOR

**Fernando Ricote Gil**

**Madrid, 2017**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y**  
**EMPRESARIALES**

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad I



**TESIS DOCTORAL**

**EL RIESGO DE LONGEVIDAD EN LAS REFORMAS**  
**ESTRUCTURALES DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES**  
**EVALUACIÓN EN UN MODELO DE PENSIÓN BÁSICA UNIVERSAL**

MEMORIA PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR

Doctorando  
Manuel Clausen Olivares

Director  
Fernando Ricote Gil





## Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS .....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT .....	6
1 INTRODUCCIÓN.....	7
2 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO DE LA MEMORIA.....	10
3 LOS SISTEMAS DE PENSIONES.....	11
3.1 Antecedentes del origen y evolución de los sistemas de pensiones .....	11
3.2 Los sistemas de pensiones: concepto y tipos de sistemas .....	15
3.2.1 Tipos de sistemas de pensiones.....	16
3.2.2 La economía de las pensiones por Barr y Diamond .....	21
3.3 Paradigmas vinculados con las reformas .....	22
3.3.1 El Paradigma de Desarrollo Humano y el enfoque de Valor Público.....	23
3.3.2 Enfoque de Riesgos en el Ciclo de vida .....	27
3.4 El sistema de pensiones en el Perú.....	30
3.4.1 El Sistema Privado de Pensiones - SPP.....	30
3.4.2 El Sistema Nacional de Pensiones - SNP .....	31
3.4.3 Evidencia empírica .....	35
3.4.4 Proyecciones demográficas .....	36
3.4.5 Cobertura .....	40
3.4.6 Prestaciones.....	44
3.4.7 Equidad de género.....	46
3.4.8 Oportunidad de la prestación.....	49
3.4.9 Las reservas actuariales y el costo fiscal.....	51
3.5 La política de pensiones en el Perú .....	54
3.6 ¿Por qué una reforma de pensiones en el Perú? .....	58
4 EL RIESGO DE LONGEVIDAD .....	61
4.1 La longevidad o el envejecimiento demográfico en el Perú .....	61
4.2 ¿Qué es el riesgo de longevidad?.....	64
4.3 Importancia de estudiar la longevidad en el sistema de pensiones .....	66
4.3.1 Alteración del equilibrio intertemporal.....	68
4.3.2 Profundización de la inequidad.....	68

4.3.3	Insuficiencia del stock de recursos .....	69
4.4	Las estadísticas vitales.....	70
4.5	La mortalidad y las tablas de mortalidad .....	71
4.5.1	Mortalidad en el Perú .....	72
4.6	Las tablas de mortalidad en el Perú.....	74
4.6.1	Adecuación de la tabla de mortalidad.....	77
4.7	Proyección de Mortalidad.....	78
4.7.1	Estado de conocimientos.....	78
4.7.2	Modelo Lee-Carter .....	80
5	MARCO CONCEPTUAL DE LA TESIS .....	83
5.1	Descripción del modelo de PBU.....	83
5.1.1	Definición de la PBU.....	83
5.1.2	Hipótesis .....	85
5.1.3	Marco general de la PBU .....	86
5.1.4	Cálculo de la tabla de mortalidad .....	88
5.1.5	Descripción del procedimiento seguido .....	89
5.1.6	Resultados del modelo Lee-Carter aplicado a la mortalidad en el Perú .....	96
5.1.7	Parámetros .....	106
5.1.8	Transmisión del riesgo de longevidad a la PBU.....	107
5.2	La PBU y la mortalidad en el Perú .....	116
5.2.1	El flujo de la PBU .....	116
5.2.2	La cobertura .....	119
5.2.3	El costo fiscal .....	122
5.2.4	Indicadores.....	122
5.2.5	La PBU y el desarrollo humano .....	125
5.2.6	Externalidades .....	127
6	CONCLUSIONES DEL DOCTORANDO.....	131
7	ANEXOS.....	134
8	BIBLIOGRAFÍA .....	161

## AGRADECIMIENTOS

En los últimos cinco años varias personas me ofrecieron apoyo para el desarrollo de la presente memoria. Agradezco en primer lugar el soporte e interés permanente del profesor Fernando Ricote Gil, mi asesor de tesis en la Universidad Complutense de Madrid. De igual forma, al profesor Jorge Rojas, de la Pontificia Universidad Católica del Perú. A mi colega en la Oficina de Normalización Previsional en el Perú, Beniamin Zacharias, co-autor de la pensión básica universal sobre el que gira uno de los aportes de la presente tesis, le agradezco su apoyo. Por los innumerables debates que hiciéramos con José Quiñones y Elizabeth Núñez cuando formuláramos la propuesta de cambio de visión del sistema previsional peruano, a ellos les extiendo mi reconocimiento. La información estadística debe mi agradecimiento a Lidia Mendoza y Pedro Guerrero del Ministerio de Salud. De igual forma, a Aníbal Sánchez, Jefe del Instituto Nacional de Estadística.

Por la comprensión silenciosa ante los innumerables momentos de aislamiento para realizar este trabajo, mi eterna gratitud a Majito, Andris y Step.

Lima, Septiembre de 2015

## RESUMEN

La propuesta de Pensión Básica Universal - PBU que se ensaya para el sistema de pensiones en el Perú, evalúa el impacto del riesgo de longevidad utilizando tablas de mortalidad dinámica proyectadas mediante el modelo de Lee-Carter. La PBU, que se enmarca en el enfoque de ciclo de vida y de valor público, permite la adopción de una política pensionaria alterna a la actual política, contribuyendo con el desarrollo humano. Las condiciones de inicio del modelo actuarial de la PBU utilizan la tabla de mortalidad SP2005, actualmente vigente para el Sistema Nacional de Pensiones, sistema de beneficios definidos y de financiamiento intergeneracional. Los resultados de la evaluación proyectan un escenario de financiamiento auto-sostenible que absorbe las mejoras en la mortalidad de la población peruana, permitiendo que la PBU, de tipo contributivo, pueda ser considerada como un piso mínimo en el sistema de pensiones cuya actual cobertura efectiva alcanza a menos de un tercio de la población económicamente activa.

## ABSTRACT

The Universal Basic Pension – UBP tested for the Peruvian pension system, assess the impact of longevity risk using dynamic life tables forecast throughout the Lee-Carter model. The UBP, embodied in the life cycle and the public value approaches, enables to take into account an optional pension policy, promoting human development. The baseline of the actuarial model for the UBP uses the life table called SP2005, as it is currently used by the National Pension System, a defined and overlapping generation pillar. The outcomes of the assessment foresight a self-finance system which absorb the improvement of the Peruvian population mortality, and let the UBP, a contributory pillar, to be considered as minimum floor protection in a pension system whose effective coverage hardly achieve lower than one-third of the economically active population.



## 1 INTRODUCCIÓN

¿Por qué la longevidad es un riesgo? La definición de riesgo económico que adopta A. Figueroa (1993) facilita esta comprensión: *“riesgo económico es el peligro de una pérdida económica que pueda sufrir el individuo como consecuencia de tomar decisiones bajo un contexto de incertidumbre”*. En la categoría “individuo” se encuentra representado un agricultor, un empresario, inclusive, dice Figueroa, un jugador de póker. Por otro lado, la pérdida económica nos remite a un balance entre los activos y pasivos que tenga el individuo. Sin duda habrá pérdida económica cuando los pasivos excedan a los activos. Pero también la habrá si los activos disminuyen, sin exceder los pasivos, por las consecuencias de las decisiones adoptadas. Figueroa nos recuerda que la pérdida necesita un elemento más, el denominado punto de desastre de Hicks, *“(...) el umbral de tolerancia a sufrir pérdidas”*, una categoría conceptual que empíricamente no es observable.

Si un individuo vive más de lo esperado, entonces esa diferencia podría ser objeto de pérdida económica para los individuos. Es el caso de las empresas de seguros que proveen rentas vitalicias. Es el caso de los pensionistas que se encuentren afiliados al sistema de contribución definida a través del Sistema Privado de Pensiones (SPP), que deben distribuir, en un horizonte mayor, el monto del fondo acumulado en su Cuenta Individual de Capitalización, con la consecuente disminución de la tasa de reemplazo (la relación del monto de la pensión y el promedio de sus salarios).

¿Lo será para el Estado peruano como contribuyente obligatorio que financia parte de las obligaciones previsionales del Sistema Nacional de Pensiones (SNP)? Para responder a esta pregunta es necesario cuantificar ese activo y pasivo del Estado y cuantificar cuánto erosiona (acaso) el riesgo de longevidad parte del activo del Estado como contribuyente y proveedor de

pensiones. Al comparar estáticamente dos situaciones de equilibrio, la situación de llegada se caracterizará por mostrar condiciones modificadas respecto a la situación de origen. Sin embargo, la particularidad de esta comparación no se sustrae solo al efecto de una sola variable, el riesgo de longevidad, y a solo un punto de comparación. Reparemos primero que un “estado de régimen” (*steady state*), es decir la condición de equilibrio estructural de cualquier sistema de pensiones cuando las variables adoptan valores de tendencia (en el crecimiento de la población, en la productividad de los factores, en el crecimiento del PIB, entre otros), se mide al término de un plazo que asegure que la primera cohorte que ingresa al sistema se jubila con las mismas reglas, plazo que se extiende por lo general a todo el ciclo de vida laboral, no menor a 35 años, para un individuo.

Durante este período, las dotaciones que prevalecieron en la situación de origen, en el activo y pasivo del Estado, cambiarán de tal forma que los impactos de la longevidad podrían conectarse, en un período tan extenso de tiempo, con otras variables creando dificultad al momento de aislar los impactos por cada variable. En esta investigación se ha optado por concentrar el cambio de la longevidad en las probabilidades de mortalidad a través de tablas de mortalidad anual por género y edades simples, calculadas mediante el método propuesto por Lee-Carter en el año 1992. Partiendo de la noción que un sistema de pensiones es un microcosmos de la sociedad en la medida que se reproducen muchas variables que ejercen impactos directos y cruzados sobre este sistema, la opción de solo enfocarse en el cambio en la longevidad y, más aun, en el riesgo que se aprecia en las tablas de mortalidad no deja de ser una opción parcial; sin embargo, el modelo de Pensión Básica Universal (PBU) que esta investigación ensaya, mantiene cierta razonabilidad en el comportamiento de las otras variables reales y financieras.

En la presente investigación, los cambios de mortalidad se reflejan en tablas que se actualizan anualmente y funcionan como una aproximación de la longevidad, y su transmisión se produce

mediante vínculos a través de las contribuciones, el nivel de la pensión, los impuestos y los recursos del Tesoro Público.

¿Por qué es importante evaluar el impacto de la longevidad sobre las obligaciones previsionales en el SNP y por qué hacerlo en una propuesta como la PBU? Se reconoce al menos tres razones:

- Porque el riesgo de longevidad implica un costo que altera la relación de equilibrio intertemporal de los activos y, como consecuencia de ello, del bienestar de sus agentes. En el SNP y en la PBU propuesta, los agentes son los afiliados, los pensionistas, el Estado y la población.
- Porque el riesgo de longevidad profundiza la inequidad existente en el sistema de pensiones derivada de subsidios cruzados entre diferentes agentes y cohortes.
- Porque vivir más y con el mismo stock de recursos implica una reducción de la renta que espera recibir un individuo, afectando su nivel de vida.

## 2 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO DE LA MEMORIA

El objetivo general de la tesis es el de evaluar el impacto que el riesgo de longevidad tiene en el sistema de pensiones a través de una propuesta de Pensión Básica Universal – PBU para el Perú.

Los objetivos específicos son:

- i. Estimar las mejoras de la mortalidad en el Perú, mediante tablas dinámicas.
- ii. Describir el mecanismo de transmisión del riesgo de longevidad hacia las obligaciones previsionales en una propuesta de PBU para el Perú.
- iii. Sugerir una política de Estado en materia previsional mediante la construcción de un “piso mínimo” de pensiones a través de la PBU que contribuya con el desarrollo humano.

## 3 LOS SISTEMAS DE PENSIONES

### 3.1 Antecedentes del origen y evolución de los sistemas de pensiones

La ubicación del sistema de pensiones requiere de alguna taxonomía orientadora. Esto porque suele confundirse sistema de pensiones, seguridad social y protección social tratándolos erróneamente como sinónimos. Al respecto, por su claridad expositiva, el texto de Rendón Vásquez (2008) nos es de utilidad. En el acápite concerniente a la formación de la seguridad social, Rendón, citando a Paul Durand, identifica tres etapas consecutivas. La primera, que alude a técnicas primarias de protección, denominada de los procedimientos indiferenciados de garantía (compuesta por el ahorro individual, la mutualidad, el seguro privado, la asistencia y la responsabilidad); la segunda etapa, denominada de los seguros sociales; y la tercera, denominada de seguridad social. De estas tres etapas, destacamos las últimas dos que son donde se identifican los modelos bismarckianos y beverianos de la seguridad social.

Es durante la época del barón von Bismarck que se expiden tres normas de alta importancia. En 1883 se promulgó la ley del seguro de enfermedad; en 1884, la ley del seguro de accidentes de trabajo; y en 1889 la ley del seguro de vejez-invalidez que en este último caso tuvo financiamiento tripartito: Estado, patrones y trabajadores. La aparición de estas tres normas se produjo en un contexto de presión de la burguesía alemana que exigía al gobierno de Bismarck acciones que detuvieran el fortalecimiento de grupos de oposición de corte socialista. La expansión de la clase obrera, bajo la égida ideológica emprendida por Carlos Marx y Federico Engels, le permitió avances políticos de importancia como la obtención de medio millón de votos y setenta y siete diputados en las elecciones para conformar el parlamento alemán en 1877. La expedición de estas tres normas, se acompañaron de otras acciones más represivas que incluyó desafuero de diputados, encarcelamiento de dirigentes y prohibición de actividades partidarias.

Rendón Vásquez cita algunas características de importancia en los seguros sociales de Alemania como son, la cobertura a trabajadores de bajo salarios y sólo para determinados riesgos, es decir no era universal; la afiliación obligatoria, el financiamiento basado en aportaciones sobre los ingresos y la administración del seguro mediante cajas a cargo de representantes del Estado, empleadores y los trabajadores.

Esta forma de protección si bien aceptada como referente para otros países no fue, sin embargo, novedosa. Inglaterra, por ejemplo, contaba desde la Edad Media con las *Poor Laws* o Leyes de Pobres por la cual se otorgaba asistencia gratuita para combatir la indigencia y vagancia. La *Poor Law* de 1601 y la *Poor Relief Act* de 1662, a las que se refiere Rojas (2015), adoptan la forma de asistencia social administrada por municipalidades y bajo tributos locales<sup>1</sup>.

La expansión de los seguros sociales se manifiesta como se ha revisado en normas en Francia, Alemania, Gran Bretaña y en Italia. En Inglaterra se registra el año 1832 en la *Lord Chancellor's Pension Act* por la que se otorga la pensión anual para el presidente de la Cámara de los Lores, la precursora –dice Rojas- del sistema público de pensiones, como lo fue para el caso peruano en 1850, la Ley de Goces, que constituye el régimen de jubilación para los servidores públicos, expedida por el gobierno de Ramón Castilla.

---

<sup>1</sup> El ejercicio de caridad lo suministraba algunas comunidades religiosas. Se transforma en política de Estado a partir del siglo XVI y adoptada, un siglo después, como un mecanismo para reducir la pobreza (misericordia, le denomina Rendón) que el capitalismo producía. Inglaterra cuenta con la Ley de 1536 por la que se obligó a las parroquias el socorro de indigentes. Vendría luego en 1572 el “*impuesto a los pobres y prescribió a los jueces de paz nombrar administradores e inspectores encargados de organizar la asistencia parroquial*”. Por las leyes de 1576 y 1597 se institucionalizan las casas de corrección. Todas esas normas se ensamblan y culminan con la ley de 1601, la conocida *Poor Law*. Antecedentes importantes son también el edicto de Enrique IV en 1604 por la que se dispuso el descuento en el ingreso de la mina a ser destinado al pago de medicamentos y cirugía; el reglamento real en Francia en 1675, para detraer una cantidad del ingreso de los oficiales marinos para constituir un fondo de retiro. En Alemania, bajo el código de Prusia de 1810, que obliga prestaciones de enfermedad a cargo de los empleadores; el Código Prusiano de 1845 por el que se afilia a los obreros para constituir un fondo para enfermedades, entre otros. Tomado de Rendón (2008), p. 28 y p. 35.

El tránsito hacia el concepto de seguridad social se produce primero con el uso de esta expresión por Simón Bolívar en el Congreso de Angostura en 1919; sin embargo, no existe registro del campo semántico de esta expresión hasta su adopción en el Decreto del Consejo de Comisarios del Pueblo de la ex URSS en 1918. Un siguiente antecedente, surge en 1935 en los Estados Unidos con el *Social Security Act*. Las sucesivas leyes expedidas en la URSS (la gestión de los seguros sociales al Consejo Central de Sindicatos en 1933 y la creación de los Consejo de Seguros en 1937), expanden y mejoran nuestra comprensión de seguridad social, entendiéndose por tal a la protección universal contra riesgos sociales que suministraban prestaciones económicas, distinguiéndola de los riesgos de enfermedad, maternidad y accidentes, denominado servicio de sanidad, a su integración como parte del plan económico y social, y a su gestión a cargo de los trabajadores.

La *Social Security Act* fue, conjuntamente con la ley de Recuperación Industrial Nacional de 1933, expresión de la intervención estatal concebida como el *New Deal* bajo el gobierno de Franklin Roosevelt, orientada a combatir la pobreza en un contexto de recesión económica e inspirada en las ideas de John M. Keynes.

En Gran Bretaña, en noviembre de 1942 William Beveridge, bajo instrucciones del gobierno, presentó el Social Insurance and Allied Services, quien presidía un Comité Interministerial, para presentar un análisis y recomendaciones sobre los mecanismos existentes para la seguridad social. Es de destacar que en este informe, la seguridad social implica el reemplazo de la remuneración o ganancias cuando sean interrumpidos por el desempleo, enfermedad, accidentes, proveyendo medios económicos en caso de retiro por edad y la provisión de gastos ante eventos de nacimiento, muerte y matrimonio. El informe, adoptado por el Parlamento, permitió la expedición de varias normas: la ley de Asignaciones familiares y la ley de Seguro Nacional, ambas

en 1946; la ley de Asistencia Nacional de 1948, todas ellas integradas en 1973 por la ley de Seguridad Social y modificada por el gobierno de Margaret Thatcher en 1986.

En el marco de los acuerdos globales y recogiendo los avances normativos de varios países, el art. 22° de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en diciembre de 1948, establece el derecho de toda persona a la seguridad social, derecho que se estableció como norma mínima en el Convenio N° 102 de la OIT en 1952.

Si la seguridad social, como apunta J. Rojas al referirse a la definición que adopta la OIT, consiste en la protección que la sociedad proporciona a sus miembros a través de medidas públicas, contra privaciones privadas económicas y sociales, puede inferirse entonces que un sistema de pensiones, conjuntamente con el seguro del desempleo, el seguro o asistencia de salud, los programas sociales o de asistencia para alimentación, albergues, etc., serían parte de aquél.

Hay un concepto más que consiste en el de protección social, al que de forma permanente el Banco Mundial dedica parte de su reflexión. En Ferreira y Robalino (2010) se señalan dos motivos por los cuales el gobierno debe realizar transferencias, en dinero o en especies, hacia las familias. El primer motivo deriva de la administración del riesgo pues los individuos están expuestos a diferente tipo de incertidumbre (de salud, de longevidad, de ingresos). Ante un mercado perfecto de seguros, es decir sin riesgo moral o de selección adversa, habría escaso margen de participación del gobierno para participar en la gestión de estos riesgos o para promover la suavización del consumo (*consumption smoothing*). Sin embargo, la existencia de tales problemas genera insuficiencia en la centralización del riesgo (*risk-pooling*). El segundo motivo para la intervención del gobierno se encuentra en la reducción de la pobreza (en nivel o en brechas), lo que lleva a que el gobierno adopte medidas de redistribución, como las medidas impositivas, transfiriendo el riesgo entre individuos o mediante la asistencia social. Entonces, en



términos de Ferreira y Robalino, las medidas que el gobierno adopta a nivel de asistencia social y de seguro social conforman el sistema de protección social.

De esta manera, según Coudouel *et al* (2000), las acciones de protección social abarcan un rango muy amplio, como por ejemplo, las intervenciones en el mercado laboral (programas laborales, capacitación), pensiones no contributivas o subsidios, redes de seguridad social, mediante ayuda monetaria y compensaciones ante riesgo de desastres, programas de reducción del trabajo de menores, programas para la invalidez, fondos sociales, apoyando mediante subsidios a iniciativas de menor escala, acuerdos informales.

En resumen, podemos afirmar que el sistema de pensiones es parte de la seguridad social, el cual, a su vez, es parte del sistema de protección social.

### 3.2 Los sistemas de pensiones: concepto y tipos de sistemas

¿Qué entendemos por sistema de pensiones? A continuación repasemos una breve selección de definiciones de interés.

1. Banco Mundial (2006) establece que “...*los sistemas de pensiones son un medio importante para reducir la pobreza entre los ancianos*”.
2. N. Barr (2000) desarrolla ideas por la que los sistemas de pensiones constituyen mecanismos para hacer posible la seguridad en la vejez. Este último propósito tiene dos vías de lograrlo: “*to store current production by storing part of current output for future use*” o mediante “*a claim for future production*”.
3. J. Rojas (2015) señala que “...*el concepto de sistema de pensiones por lo general alude a esquemas de diverso tipo que tienen como propósito específico el pago de un renta, casi siempre vitalicia, a aquellas*

*personas que se retiran del mercado laboral, sea esto en razón de su edad o por problemas de salud (invalidez o incapacidad), y en el cual la participación del Estado suele ser de menor importancia que en la seguridad social”<sup>2</sup>.*

### 3.2.1 Tipos de sistemas de pensiones

#### 3.2.1.1 Gora y Palmer

Existen varias tipologías de sistemas de pensiones. De acuerdo a Gora y Palmer (2004), usando la dicotomía entre sistemas de pensiones de contribución definida frente a sistemas de beneficio definido y de sistemas financieros frente a sistemas no financieros, se identifican hasta cuatro regímenes de pensiones:

---

**Cuadro N° 1. Tipología de los Sistemas de Pensiones**

---

	Financieros	No financieros
Beneficios definidos	FDB	NDB
Contribución definidas	FDC	NDC

Donde:

- FDB: Financial Defined Benefits
- FDC: Financial Defined Contribution
- NDB: Non-financial Defined Benefits
- NDC: Non-financial Defined Contribution

Estos cuatro regímenes de pensiones, requieren de otras dos nociones, la primera, que un régimen de pensiones será económicamente eficiente si no influye en las decisiones de trabajo-

---

<sup>2</sup> Op.cit. p.25

ocio y en las decisiones de consumo-ahorro de los individuos; y la segunda, vinculada con el equilibrio individual y el equilibrio acumulado entre el valor presente de los activos y de los beneficios, considerando lo siguiente:

- $VP_{it}(\text{activos}) = VP_{it}(\text{beneficios})$  (1)

- $VP_t(\text{activos agregados}) = VP_t(\text{pasivos agregados})$  (2)

En (1), desde la perspectiva individual, un régimen de pensiones será económicamente eficiente si el valor presente de las contribuciones individuales acumuladas de un individuo (i) en cualquier periodo (t), valoradas a una tasa de descuento, es exactamente al valor de los activos acumulados para ese mismo individuo. El individuo realiza contribuciones bajo un régimen que le permita un flujo de consumos en el futuro. Si este régimen es obligatorio, entonces tiene efecto en la liquidez de estas contribuciones toda vez que no deberían ser de libre disponibilidad.

En (2), desde la perspectiva colectiva, un sistema de pensiones siempre está financiado, diferenciándose en el esquema de financiamiento según sean regímenes de beneficios definidos o de contribuciones definidas. Lo que nos lleva a distinguir tipos de sistema de pensiones.

**Cuadro N° 2. Régimen de Pensiones**

Condiciones	DB		DC	
	DFB	NDB	FDC	NDC
$VP_{it}(\text{activos}) = VP_{it}(\text{beneficios})$	✗	✗	✓	✓
$VP_t(\text{activos agregados}) = VP_t(\text{pasivos agregados})$	✓	✓	✓	✓

Elaboración propia

Un DB, es definido de acuerdo a:

1. Un regla de definición de los beneficios.

2. Una tasa de contribución, funciona como un impuesto que provee transferencia de ingresos a otros.
3. El equilibrio de (2) sólo puede ser conocido ex post.
4. Incluyen alguna forma de redistribución, reasignando el consumo intertemporal entre individuos.

Un DC, es definido de acuerdo a:

1. Reasignaciones del consumo de un mismo individuo a lo largo del tiempo.
2. Una tasa de contribución aplicada a ingresos para todas las generaciones y para todos los individuos.
3. El equilibrio de (2) es conocido en cualquier periodo (t).
4. No tienen ninguna forma de redistribución (excepto si se calculan anualidades con esperanza de vida ponderada de varones y mujeres en planes públicos).

### *3.2.1.2 El Banco Interamericano de Desarrollo*

De acuerdo al BID, los sistemas de pensiones desde la perspectiva de financiamiento, pueden ser fondeados y de reparto, mientras que desde la perspectiva del beneficio, se dividen en contribución definida o de beneficio definido.

**Cuadro N° 3. Estructura de los Sistemas de Pensiones AL y el Caribe**

	Contribución o beneficio	Financiamiento	
		Fondeado	Reparto
Determinación del beneficio	<b>Contribución definida</b>	a) Contributivo de 10 países de la región	
	<b>Beneficio definido</b>		b) Contributivo de 21 países de la región c) No contributivo 22 países

Fuente: BID. Mejores Pensiones - Mejores Trabajos

- a) Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, México, Panamá, Perú, República Dominicana, Uruguay
- b) Argentina, Bahamas, Barbados, Belize, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay, Venezuela
- c) Argentina, Bahamas, Barbados, Belize, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Perú, República Dominicana, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

En el reciente curso del BID denominado “Mejores Pensiones - Mejores Trabajos” en la plataforma EdX lanzado en marzo de 2015, Solange Bernstein, la ex superintendente de pensiones de Chile y actual consultora del BID para temas laborales y de pensiones, señaló que *“Las tendencias justamente en el mundo son hacia sistemas más bien de contribución definida y fondeados. Hace más de 100 años los sistemas más populares eran justamente sistemas de reparto. Un sistema de reparto tiene características de un esquema de seguro en el sentido de que son algunos los que reciben un beneficio y son muchas las personas que contribuyen.”* Esta apreciación adolece, empero, de mayor especificidad. En principio, porque entendemos que la oposición al adjetivo fondeado sería no fondeado, lo que podría causar confusión con un sistema de reparto cuya característica esencial no es la existencia de un fondo, que sin duda debe tenerla pues de lo contrario no tendría posibilidad de existencia, sino la existencia un financiamiento intergeneracional. En segundo lugar, cabe remarcar que en

relación a la popularidad de los seguros privados y la participación del Estado en la regulación de mercados que permitan reducir el riesgo moral y de selección adversa existe con marcada presencia durante más de la mitad del pasado y todo el actual siglo, particularmente con énfasis después de la crisis financiera de *subprime* en los Estados Unidos el año 2008. En la región de América Latina, de acuerdo al Cuadro N° 3 propuesto por Bernstein, menos de la mitad de la de los sistemas de pensiones son de contribución definida y fondeados.

### 3.2.1.3 *Banco Mundial*

De acuerdo al Banco Mundial (1994), los sistemas de pensiones están constituidos por tres pilares. El pilar público, cuyo objetivo es aliviar la pobreza, el mismo que a su vez puede adoptar la forma de programa de beneficios supeditado a la demostración de pobreza, de una pensión mínima y la de un beneficio uniforme y universal o vinculado al empleo. El segundo pilar, financiado y administrado por el sector privado, que propende al ahorro y donde los beneficios se encuentran vinculados al aporte; el tercer pilar está constituido por planes de ahorro voluntario, ocupacionales o personales.

Las tres tipologías descritas entienden que existen diferentes formas de vincular la definición del financiamiento y de los beneficios. Cada uno de ellos, conlleva a mecanismos específicos que intentan asegurar que el equilibrio del sistema se logre y sea visible.

Uno de los aspectos a resaltar es que, de acuerdo a esta tipología, la discusión de ver a los sistemas de reparto (*pay-as-you-go*) como desfinanciados, en tanto que los sistemas administrados por el sector privado, particularmente de contribuciones definidas, como financiados, constituye un error conceptual. Este error, no es un aspecto a menoscabar toda vez que parte de la concepción de las políticas públicas se orientan a fortalecer los sistemas de contribución definida, en especial

los que en América Latina administran las empresas encargadas de la cuentas individuales de capitalización porque, se dice, estas aseguran financiamiento y reducción del costo fiscal, mientras que los sistemas de reparto precisan asistencia del Estado debido al descalce entre el monto de las pensiones y el monto de los aportes procedentes del cambio demográfico. La experiencia de introducción de cuenta individuales en el Perú, como varios otros países de América Latina, sí requieren de la presencia del Estado no sólo porque implica cubrir las aportaciones de los afiliados del SNP que migraron al SPP, sino por la existencia de los Bonos de Reconocimiento, que es una especie de cuenta nocional, que reconoce a título de cada afiliado el monto total de las aportaciones realizadas en el SNP que se abona y pagan (reconocen) en la cuenta individual cuando el individuo se jubila. Otros factores registrados para el sistema de pensiones en el Perú nos remiten a la existencia de la campaña de libre desafiliación, promovida por el gobierno del quinquenio 2006-2010, y a los casos de pagos de pensión mínima para todos aquellos ex afiliados del SNP que migraron al SPP y que, en este último sistema, obtienen una pensión menor al monto de la pensión mínima. Se trata entonces de entender la importancia del Estado inclusive para la viabilidad de los sistemas de contribución definida.

### 3.2.2 La economía de las pensiones por Barr y Diamond

Para Barr y Diamond (2006)<sup>3</sup>, los sistemas de pensiones cumplen algunos objetivos esenciales y otros de tipo complementario.

En el primer grupo, y desde un punto de vista individual, se encuentran: (i) el de servir como mecanismo de suavización del consumo, por el que las personas valoran más el consumo futuro que el consumo presente, induciéndolas a ahorrar hoy; y (ii) el de servir como seguro. En tanto

---

<sup>3</sup> Barr y Diamond (2006), pp. 15-39.

la expectativa de vida de determinados cohortes es mejor conocida que la expectativa de vida de un solo individuo, grupos de ciudadanos pueden hacer arreglos para ahorrar de forma colectiva, basados en sus respectivas expectativas y en montos específicos de aporte, absorbiendo entre ellos, sus riesgos de longevidad. Estos objetivos podrían cumplirse mediante ahorros voluntarios y sin necesidad de la participación del gobierno, si no fuera (como lo es), por la existencia de incertidumbre y de fallas de mercado que mal orientan la asignación temporal de recursos, comprometiendo el logro de estos objetivos esenciales.

La participación del Estado en el sistema de pensiones, también se ve inducida por la existencia de otros objetivos esenciales, como son la de: (i) servir de mecanismo para el alivio a la pobreza; y (ii) ser un mecanismo de redistribución de ingresos, complementando el rol redistribuidor que los impuestos ejercen sobre los ingresos de los individuos.

Entre los objetivos complementarios atribuidos al sistema de pensiones, se encuentran la del desarrollo y, mejor aún, la del crecimiento económico. Esto porque, sistemas mal diseñados pueden crear incentivos erróneos en el mercado laboral; de igual forma, el excesivo gasto fiscal para el financiamiento de pensiones públicas, crearía presiones para aumento de los impuestos, comprometiendo el crecimiento económico. De otro lado, el diseño de un sistema de pensiones, puede tener efectos positivos tanto en el mercado laboral como en el de capitales, fomentando el ahorro individual y agregado.

### 3.3 Paradigmas vinculados con las reformas

¿Existe un espacio de integración entre el enfoque de desarrollo humano y el de valor público en el entendimiento y construcción de una vida completa a través de los sistemas de pensiones? En esta primera parte de la presente investigación, se revisa una integración híbrida de estos dos



enfoques teóricos con el objetivo de acercar el entendimiento que el sistema de pensiones tiene en el ciclo de vida de los individuos. Los aportes de estos dos enfoques son comparados con las funciones que cumple un sistema de pensiones de acuerdo al entendimiento que sobre él formula Nicholas Barr y Peter Diamond antes descrito. Los resultados de esta reflexión sugieren que ver al sistema de pensiones como un mecanismo para evitar la pobreza en la tercera edad o de suavización de la función inter temporal consumo-ahorro, además de su economicismo, reduce las posibilidades de construir una vida completa. El presente análisis se centra en el sistema de pensiones en el Perú.

### 3.3.1 El Paradigma de Desarrollo Humano y el enfoque de Valor Público

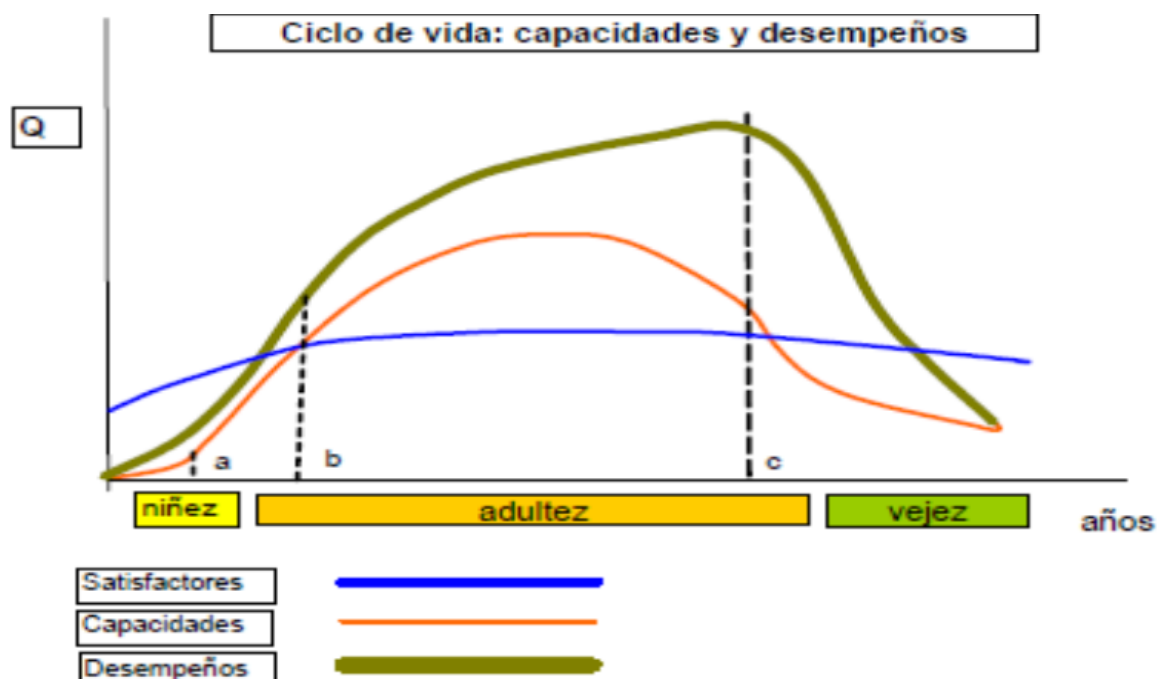
El ciclo de vida convencional de un ser humano se explica por el tránsito en tres estadios secuenciales: el de la infancia, el de la adultez y el de la vejez. A lo largo de este tránsito, siguiendo el paradigma de Desarrollo Humano (PDH) propuesto por el premio nobel de economía 1998 Amartya Senn en el primer informe hecho para las Naciones Unidas (1990), los individuos desarrollan progresivamente las capacidades físicas y mentales que les permitan la realización de desempeños, facilitados por la existencia y el acceso a los satisfactores o derechos como la alimentación, la salud, la educación, la vivienda y las pensiones, a los que se accede, fundamentalmente, por el ingreso y la riqueza de los individuos y del Estado. Los satisfactores, según refiere Gonzáles de Olarte (2009), son prerequisites materiales, institucionales o sociales, por lo que *“la producción de satisfactores y la generación de desempeños, se relacionan...”*<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Gonzáles de Olarte (2009). p.3

Durante el ciclo de vida, la curva de capacidades de los individuos crece, en promedio, hasta el rango de los 40 y 50 años de edad, para luego desacelerarse. Estas capacidades, junto con el período específico del ciclo de vida, determinan la calidad y la cantidad de los satisfactores. Así, para que exista condiciones para el desarrollo humano, que también puede ser entendido como un proceso de condiciones para la realización de una vida completa, será necesario el desarrollo de capacidades, la mostración de desempeños y la existencia y acceso a los satisfactores, de acuerdo a cada uno de los tres estadios del ciclo de vida.

**Gráfico N° 1. Etapas en el Ciclo de Vida**



Fuente: Gonzáles Olarte (2009)

Como quiera que el ciclo de vida ocurre en un entorno de información incompleta o, lo que es lo mismo, de producción incierta de contingencias cuyos resultados impiden parcial o totalmente

la realización de una vida completa, uno de los satisfactores, el del sistema de pensiones, cobra un mérito particular.

Es este sistema uno de los llamados a ofrecer valor público, cubriendo o atenuando los riesgos al evitar que se trunque la vida completa de los individuos, facilitando de esa forma el desarrollo humano. El valor público, atendiendo el enfoque de Mark Moore (1995), intenta conciliar las posiciones y percepciones de valor (de todo aquello que sea significativo y relevante) tanto desde la perspectiva del diseñador de la intervención pública, como del ciudadano y de la sociedad.<sup>5</sup> Es un enfoque, entonces, orientado a reducir los costos ampliamente estudiados por la teoría de la agencia.

**Gráfico N° 2. Producción de Valor Público**



Elaboración: propia

<sup>5</sup> "Professor Mark Moore formulated the Public Value framework to imbue public sector managers with a greater understanding of the constraints and opportunities within which they work, and the challenge to create publically valuable outcomes. His central proposition was that public resources should be used to increase value not only in an economic sense but also more broadly in terms of what is valued by citizens and communities. Moore developed a 'strategic framework' in an attempt to capture the aims and constraints of public sector management and to help align goals, authorisation and operational capability." Al respecto, véase Shearer, H y Williams, L. (2009).

¿Quién mejor que el propio ciudadano para analizar y evaluar en sus desempeños el valor público de las intervenciones del Estado, y particularmente de los gobiernos, por proveer el entorno institucional en el que se desarrolla toda actividad humana?<sup>6</sup> Así, siendo claro que el valor público de un sistema de pensiones radica en su capacidad de construir una vida completa, no es claro al momento de someterlo a contrastación empírica pues las mediciones convencionales de los impactos de dichas intervenciones dependerán de la perspectiva de quien las mida: el diseñador de política pública, el ciudadano, la empresa o la sociedad.

Por lo general se acepta que para el diseñador de política pública de un sistema de pensiones, se busca satisfacer tres tipos de indicadores: (i) el nivel de la cobertura; (ii) el nivel de sus prestaciones o beneficios; y (iii) el de su costo fiscal, indicadores ciertamente útiles aunque insuficientes desde la perspectiva del ciudadano para detectar las ventajas que el sistema ofrece en la construcción de una vida completa<sup>7</sup>. Es aquí donde el enfoque *successful ageing*<sup>8</sup> representa una alternativa interesante pues, de la amplia gama de indicadores cualitativos y cuantitativos, identifica algunos que orienten el diseño y monitoreo de las políticas públicas con aquellos otros que exaltan el valor público que existe para el ciudadano. Interpretando a Pereira (2014), se trataría de conciliar, en el plano empírico, la faceta del bienestar con la faceta del agente.

De los tres indicadores antes señalados, sólo el de prestaciones y beneficios tiene posibilidad de servir de nexo entre el diseñador de un sistema de pensiones y el ciudadano. ¿Habría más indicadores nexo? Sí y en la experiencia peruana paradójicamente omitidos: la equidad de género

---

<sup>6</sup> En palabras de Jhon Kirlin (1996) “...the large roles governments must successfully perform in providing the institutional framework for all human activity”.

<sup>7</sup> Otros indicadores como el costo de administración de un sistema o el número de productos (variaciones entre renta programada y renta vitalicia) que el sistema ofrece, son propuestos desde la oferta por los operadores del sistema y tienen un corte instrumentalista, que se descartan en este análisis.

<sup>8</sup> Buena referencia es el estudio de R.Fernández Ballesteros *et al* (2009), en el cual se realiza un puntaje de los 20 ‘successful ageing’ items por algunos países de Latinoamérica y Europa. Sobre el mismo tema, más reciente es el trabajo de Olivera, J (2014), sobre el envejecimiento exitoso y la pobreza multidimensional en el Perú.

en el disfrute de una pensión y la oportunidad con la que se producen o se postergan sus beneficios. Lo que aquí sostengo es que el valor público de contar con un sistema pensiones no es rectamente entendido en parte por la fragilidad con la que este satisfactor se manifiesta en la sociedad. Y si el sistema es mal concebido, la producción de mecanismos de contingencia contra riesgos atenúa su valor y disminuye la posibilidad de lograr una vida completa.

Es un lugar común observar que la evaluación de cuál sistema de pensiones favorece más al ciudadano escasamente sobrepasa el criterio de medirlo por la pensión promedio, por una ociosa discusión que exalta los mecanismos de su financiamiento (reparto o cuenta individual), por el dinamismo que imprime en el mercado de capitales y por la reducción del costo fiscal, antes que en función de su valor público medido por la cobertura, prestación, oportunidad, equidad de género y sostenibilidad económica, social y política. Al ver las ramas y no el árbol, se olvida que un sistema será superior a otro no porque su financiamiento sea intergeneracional o porque depende del esfuerzo individual para acumular más dinero en la cuenta de capitalización, sino porque el ciudadano, receptor principal del beneficio, tenga facilidades de acceso y de permanencia en el sistema, reciba oportunamente mejores prestaciones, distribuya más equitativamente sus beneficios entre varones y mujeres, y facilite su sostenibilidad tanto desde la perspectiva de los diseñadores de políticas públicas como desde la perspectiva de la misma población. De esta forma, a la miopía sobre el ahorro individual con fines previsionales, se suma la miopía en la concepción de políticas públicas en pensiones.

### 3.3.2 Enfoque de Riesgos en el Ciclo de vida

Una forma de representar los riesgos que se presentan en el ciclo de vida, durante fases específicas como la infancia, la adultez y la vejez, es mediante la taxonomía propuesta por Iglesias

(2010) que las vincula con los tres tipos de instituciones que permiten la inserción social como el sistema educativo, el mercado laboral y el sistema de protección social en la vejez, de acuerdo a lo señalado por Bertranou (2004). El riesgo se encuentra en la posibilidad de realización o no de cada uno de los elementos que se mencionan en la matriz siguiente.

**Cuadro N° 4. Riesgos en el Ciclo de Vida**

CICLO DE VIDA // INSTITUCIONES DE INSERCIÓN SOCIAL	SISTEMA EDUCATIVO	MERCADO LABORAL	PROTECCIÓN SOCIAL EN LA VEJEZ
<b>INFANCIA</b>	Exposición a información previsional		
<b>ADULTEZ (ACUMULACIÓN)</b>	Exposición a información previsional Concepción del envejecimiento con calidad	Duración del empleo Niveles de salario Tasa de rendimiento del ahorro acumulado Registro de altas y bajas Estructura del mercado laboral (formal, informal, PEA ocupada)	Tasa de aporte Densidad de cotización Edad de cese Tasa de dependencia (demográfica) Gestión (recaudación, fiscalización, pagos) Registro y mantenimiento de información Obligatoriedad (o no) de la contribución
<b>VEJEZ (DESACUMULACIÓN)</b>			Valor de la pensión Tasa de rendimiento año a año (rentas vitalicias y retiro programado) Solvencia del proveedor (rentas vitalicias) Riesgo de longevidad

Fuente: Iglesias (2010), Bertranou (2004)  
Elaboración: propia

El mercado laboral, que es donde se genera el ingreso, actúa como institución bisagra entre el sistema educativo y el sistema de protección social. Para un sistema contributivo, los riesgos en alguna de estas tres instituciones de inserción social, son los riesgos que debilitan la cobertura con el sistema de pensiones. Por lo tanto, al observar el nivel y tasa de variación de la cobertura

previsional, se puede inferir los factores y los respectivos riesgos que determinan dicha cobertura.

Veamos algunos casos.

Para el caso del mercado laboral, la incertidumbre del progreso de la formalidad de la economía, de la duración del empleo o del nivel salarial, entre otros, son riesgos que tendrán impacto en la cobertura, densidad de cotización, oportunidad de la prestación, etc.

Asimismo, la baja exposición a información previsional o a la concepción que exista respecto a la vejez, en el sistema educativo, y los riesgos asociados con los cambios de los parámetros o a la gestión (estratégica y política) del sistema<sup>9</sup> en el sistema de protección social son, entre otros, factores que también impactarían en la cobertura, densidad de cotización, oportunidad de la prestación, muchos de los cuales son parámetros de la PBU.

Para establecer de forma taxativa el vínculo entre el riesgo de realización de un factor y los parámetros antes señalados, habría que establecer previamente la relación de causalidad entre ese factor y el parámetro, relación que no es clara en todos los casos. Esta baja rigurosidad de causalidad se hace más patente entre los factores del sistema educativo y del sistema de protección social. No sucede así, con los factores del mercado laboral pues es en ese mercado donde se generan los ingresos, sustento del aporte previsional y del sistema de pensiones contributivo.

Esta situación es la que ha llevado a plantear un mayor número de razones a favor de políticas públicas en pensiones vinculadas con la generación de ingresos en el mercado laboral orientadas al aporte previsional. Así, se menciona que la baja de cobertura del sistema se explica por los bajos y erráticos ingresos de los trabajadores. Otro argumento ampliamente citado, consiste en

---

<sup>9</sup> Es el caso de las malas gestiones de fiscalización en la recaudación de los aportes que pueden erosionar la capacidad de financiamiento de los sistemas de pensiones.

la preeminencia de la economía informal. En consecuencia, de acuerdo a estas razones, una mejora del ingreso real o una mayor formalización de la economía, haría que se generen excedentes, parte de los cuales se destinarían al ahorro previsional.

### 3.4 El sistema de pensiones en el Perú

#### 3.4.1 El Sistema Privado de Pensiones - SPP

El Sistema Privado de Pensiones se creó en diciembre de 1992, mediante el Decreto Ley N° 25897, e inició sus operaciones en junio de 1993. Este es un régimen de contribución definida, por el cual el monto de la pensión depende directamente de los recursos aportados por el trabajador a lo largo de su vida laboral en las respectivas Cuentas de Capitalización Individual (CIC), la rentabilidad generada producto de las inversiones de los fondos de pensiones y del Bono de Reconocimiento (BdR), que el Estado peruano otorgó para aquellos afiliados del SNP que optaron por trasladarse a este sistema.

Conforme el SNP mostraba una menor capacidad de sostenibilidad financiera y conforme se impone una agenda derivada del Consenso de Washington, el Perú es un receptor ideal para la inclusión de nuevas opciones de financiamiento en los sistemas de pensiones. Un contexto así, impulsado por la experiencia chilena con la introducción de cuentas individuales en 1981 y un régimen político peruano proclive a la privatización, permitió la creación del Sistema Privado de Pensiones (SPP) el año 1992, siendo el Perú el segundo país en América Latina en adoptar dicho modelo de capitalización.

En la década de los 90, el Perú muestra un cambio lento y favorable de sus principales fundamentos macroeconómicos mediante una concepción de políticas públicas en donde el espacio de participación del Estado se contrae a su rol promotor y regulador. Esta agenda de cambios y reformas, que contó con el apoyo de varios organismos multilaterales, particularmente



del Banco Mundial, ha fortalecido la idea que el traspaso del riesgo del Estado al individuo para la generación de ingresos mediante cuentas individuales para el financiamiento de la jubilación y otras contingencias (como invalidez, viudez, etc.), es una mejor alternativa que la que se podrían obtener desde el sistema de reparto como el SNP.

La iniciativa de creación del SPP estuvo acompañada de la intención de cierre del SNP, que sería transitoriamente administrado por la ONP. El objetivo era impulsar el SPP como el único sistema abierto para la provisión de pensiones a la población civil. No obstante, los vaivenes políticos y el pretendido apoyo de la población para cerrar el SNP, fracasó. De esta forma, el Estado ha mantenido abierta las afiliaciones del SNP en simultáneo con el SPP, producto más de la presión social antes que por un convencimiento deliberado de mantenimiento de este sistema. Más aún, cuando se analiza la gestión del SNP, se comprueba que el principal indicador que orienta el diseño y los cambios paramétricos del SNP en la década de los 90 era la reducción del impacto del costo fiscal y no así el aumento de la cobertura y las prestaciones que se ofrece a la población.

### 3.4.2 El Sistema Nacional de Pensiones - SNP

El Sistema Nacional de Pensiones (SNP) tiene su origen en el Decreto Ley 19990, emitido por el Gobierno de Velasco Alvarado el año 1973. En sus más de cuatro décadas, el SNP ha sido objeto de múltiples cambios, algunos de los cuales fueron diseñados para adecuarse a un contexto de rápida evolución del contexto demográfico y del mercado laboral, cambios que han reorientado la misión para la cual fue concebido.

El SNP, de acuerdo a los considerandos del DL 19990, fue creado como producto de la integración de varios sistemas y cajas de pensiones menores, con la finalidad de “...establecer un

*sistema que, además de eliminar injustas desigualdades, corrija las deficiencias en las prestaciones y en el financiamiento de los distintos regímenes de pensiones, con miras a brindar una protección más amplia y adecuada a los trabajadores*<sup>10</sup>. Así mismo, con la finalidad de “...posibilitar la incorporación a los beneficios del sistema de pensiones de aquellos trabajadores independientes que no tenían acceso al mismo”<sup>11</sup>. Ambas finalidades exaltaban principios básicos que rodean a los sistemas de pensiones como son el de aumento de la cobertura y la consolidación de la solidaridad intergeneracional que permita no solo el sustento financiero-actuarial, sino también la mejor distribución de ingresos entre las cohortes pasivas y activas.

La observación de estos principios en los sistemas de pensiones no es ajena a los paradigmas que sobre el rol del Estado y de la empresa privada surgen en el Perú. En la década del 70, bajo el ideal de un mayor compromiso en actividades productivas, el Estado reservó su participación no sólo en la regulación, sino también en la producción bajo la conformación de empresas en actividades denominadas estratégicas. El Estado de bienestar encontraba así plena identificación en esta mayor intervención estatal. En la década de los 70, no existía la participación directa de la empresa privada en los sistemas de pensiones, como hoy sucede.

#### *3.4.2.1 El Fondo Consolidado de Reservas Previsionales - FCRP*

El SNP tiene como fundamento una estructura de financiamiento intergeneracional. El monto de los aportes de las cohortes afiliadas al sistema es destinado al pago de las pensiones de las cohortes en retiro. La situación de equilibrio financiero de este sistema se visualiza cuando dicho monto de los aportes (lo denotaremos por  $\delta$ ), en cualquier momento del tiempo, iguala o supera

---

<sup>10</sup> Decreto Ley N° 19990.

<sup>11</sup> Op.cit.

el monto de las pensiones (lo denotaremos por  $L$ ); es decir, existe una situación de desigualdad del tipo:  $\delta \geq L$ . Una situación así puede, inclusive, generar excedentes  $(\delta - L) > 0$ , que sirven de contingencia ante shocks externos al sistema como, por ejemplo, la caída de las aportaciones por la reducción de la población contribuyente al sistema, diezmada por una pandemia o una catástrofe natural. Esta situación de equilibrio se pierde cuando, el calce de las aportaciones y las pensiones se altera, *ceteris paribus*, derivado (también) de un descalce del número y composición entre los contribuyentes (es decir, de quienes aportan al sistema) y los pensionistas. Se evidencia cuando el monto de los aportes es permanentemente inferior al monto de las pensiones, es decir cuando  $\delta < L$ . En un contexto así, continuar con el pago de las pensiones, en mérito al aporte que los afiliados realizaron al sistema durante su ciclo de vida activo, implica que uno de los agentes, en este caso el Estado, asuma el financiamiento del déficit financiero hasta restablecer la nueva situación de equilibrio. Es decir, el Estado es relevante para la continuidad financiera de este sistema. En las tablas y gráficos adjuntos se muestran la evolución y la composición del financiamiento del SNP, el cual descansa en las aportaciones de los afiliados, los aportes directos del Tesoro Público y del Fondo Consolidado de Reservas Previsionales - FCR<sup>12</sup>. Para el período 2002-2013, en términos nominales, los afiliados cubrieron el 32% de la planilla de las pensiones del SNP. El 68% restante fue financiado por el Estado a través de transferencias de recursos del Tesoro Público y de la rentabilidad del FCR.

---

<sup>12</sup> En [www.onp.gob.pe](http://www.onp.gob.pe) se precisa la historia del FCR: “... en abril de 1996 se creó el Fondo Consolidado de Reservas Previsionales – FCR, que tiene como finalidad respaldar las obligaciones de los regímenes pensionarios a cargo de la ONP. El FCR tiene carácter intangible, cuenta con personería jurídica de derecho público y es administrado por un Directorio responsable de llevar una eficiente gestión de Inversiones... La misión fundamental del FCR... es capitalizar sus recursos en tanto sus reservas no cubran las necesidades derivadas de las obligaciones pensionarias a cargo de la ONP.”

---

**Tabla N° 1. Costo de la Planilla del SNP – DL 19990**

---

Total Planilla	Prom. 2002-13	2013	Ago-14 (*)
FCR	10%	7%	7%
Aportes	32%	61%	80%
Tesoro Público	58%	33%	13%

Fuente: Fondo Consolidado de Reservas Previsionales  
Elaboración propia

Desde el año 1995, fecha de disponibilidad de los datos, la importancia en el equilibrio financiero del SNP se sustenta progresivamente más en el Tesoro Público manteniéndose así hasta el año 2007, a partir del cual las transferencias por parte del Tesoro se vienen reduciendo de tal forma que el año 2013 los afiliados asumieron el 61% de la planilla del SNP.

---

**Tabla N° 2. Fuente de Financiamiento del SNP. En millones de Nuevos Soles**

---

Año	Total Planilla	FCR	Aportes	Tesoro Público
1995	818		671	147
1996	962		739	223
1997	1,188		824	364
1998	1,304		729	575
1999	1,517		583	934
2000	1,648		486	1,162
2001	1,864		479	1,385
2002	2,635	302	504	1,829
2003	2,785	289	476	2,020
2004	3,068	270	477	2,321
2005	3,444	311	596	2,537
2006	3,524	453	657	2,414
2007	3,463	461	545	2,457
2008	3,307	424	807	2,076
2009	3,569	345	1,206	2,018
2010	3,730	495	1,284	1,951
2011	4,579	357	2,259	1,963
2012	4,057	144	2,316	1,597
2013	4,324	283	2,618	1,422
Ago-14 (*)	3,716	267	2,974	475

Elaboración propia

**Gráfico N° 2. Distribución del Financiamiento del SNP**



Fuente: Fondo Consolidado de Reservas Previsionales  
Elaboración propia

La razón del incremento del financiamiento a cargo de los afiliados estaría en el incremento de los afiliados al sistema y en la mejora de la densidad de cotización y de recaudación de los aportes, función a cargo de la Oficina de Normalización Previsional – ONP, entidad administradora del SNP.

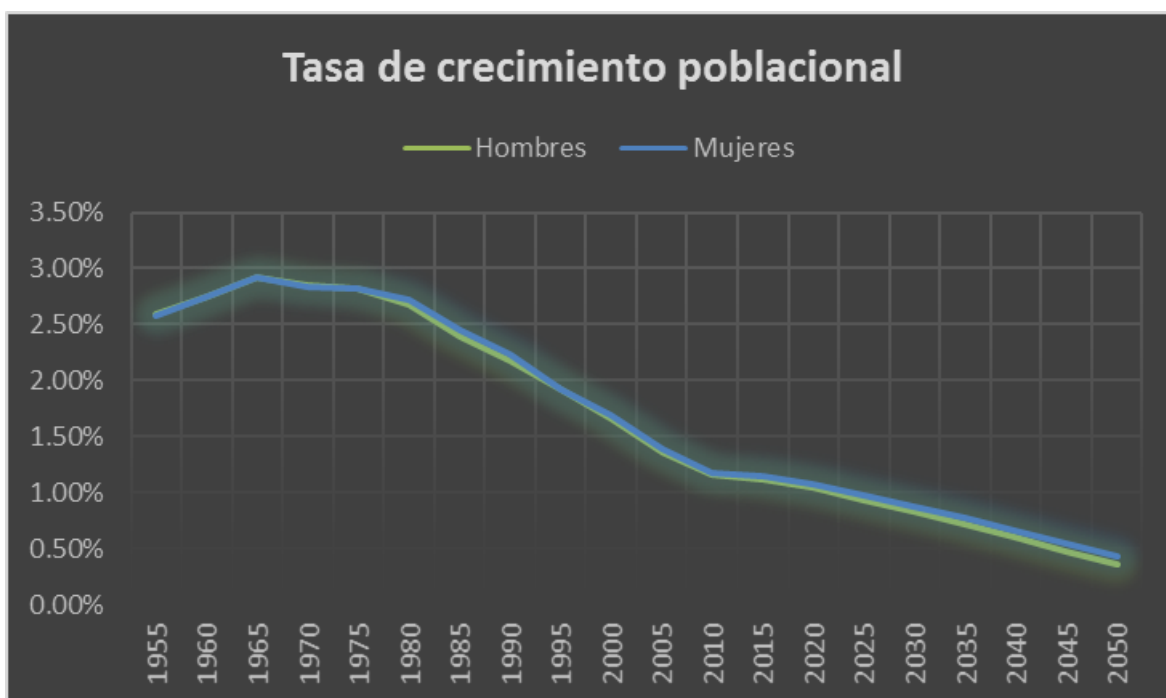
### 3.4.3 Evidencia empírica

En este segmento se describe las proyecciones demográficas para el Perú, así como la evidencia empírica para cada uno de los cinco indicadores antes señalados.

### 3.4.4 Proyecciones demográficas

De acuerdo al CELADE, la tasa de crecimiento poblacional al año 2050 será de 0.35% y 0.43%, para los hombres y las mujeres, respectivamente. No obstante la tasa de crecimiento se reduce, la población en el Perú pasará de 30 millones de habitantes actualmente a cerca de 40 millones el año 2050.

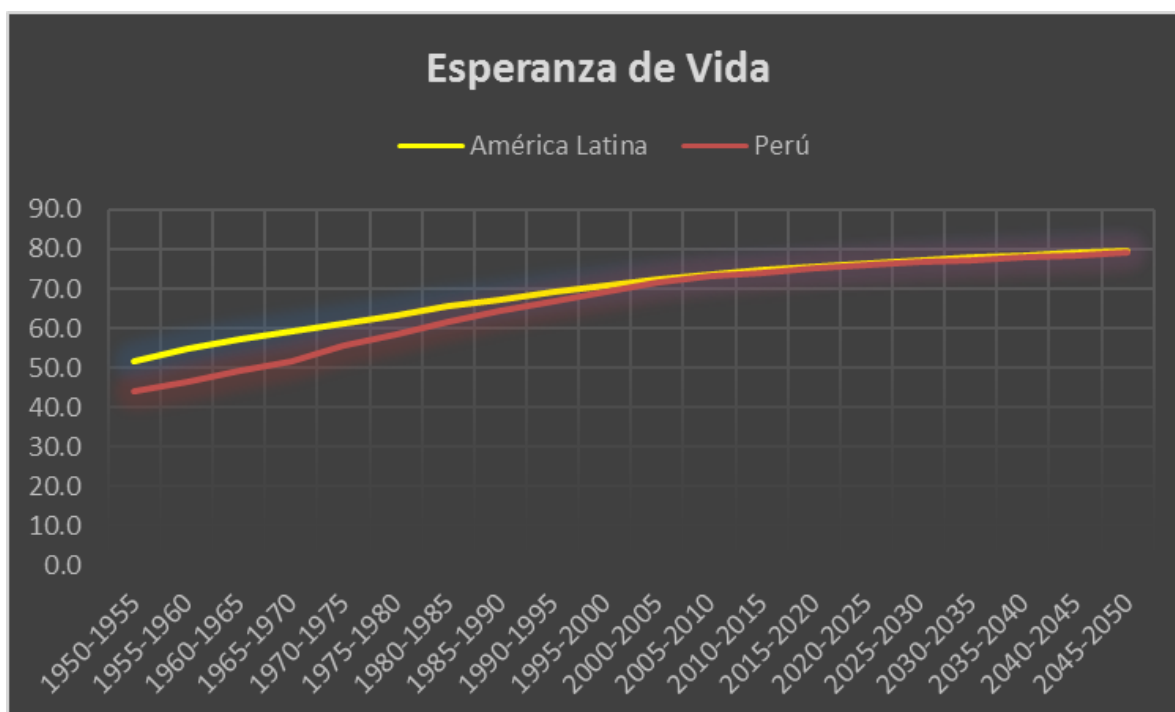
**Gráfico N° 3. Tasa de Crecimiento Poblacional**



Elaboración propia

La información del CELADE señala que el año 1950 la población del Perú registraba una esperanza de vida promedio ambos sexos de 43.9 años y proyectaba que aumentaría a 74.1 y 79.1 para los años 2015 y 2050 respectivamente, nivelándose con el promedio calculado para América Latina.

**Gráfico N° 4. Esperanza de Vida en América Latina y el Perú**



Elaboración propia

En este periodo, el Perú registrará también grandes variaciones en su estructura y distribución poblacional. Entre los cambios de la estructura, destacan:

- La mayor cantidad de mujeres respecto al de hombres, cuyo punto de quiebre se producirá entre los años 2010 al 2020<sup>13</sup>; no obstante, el índice de fertilidad será decreciente<sup>14</sup>, como también lo será el de la población infantil menor a 4 años respecto a la población femenina de 14 a 49 años<sup>15</sup>.

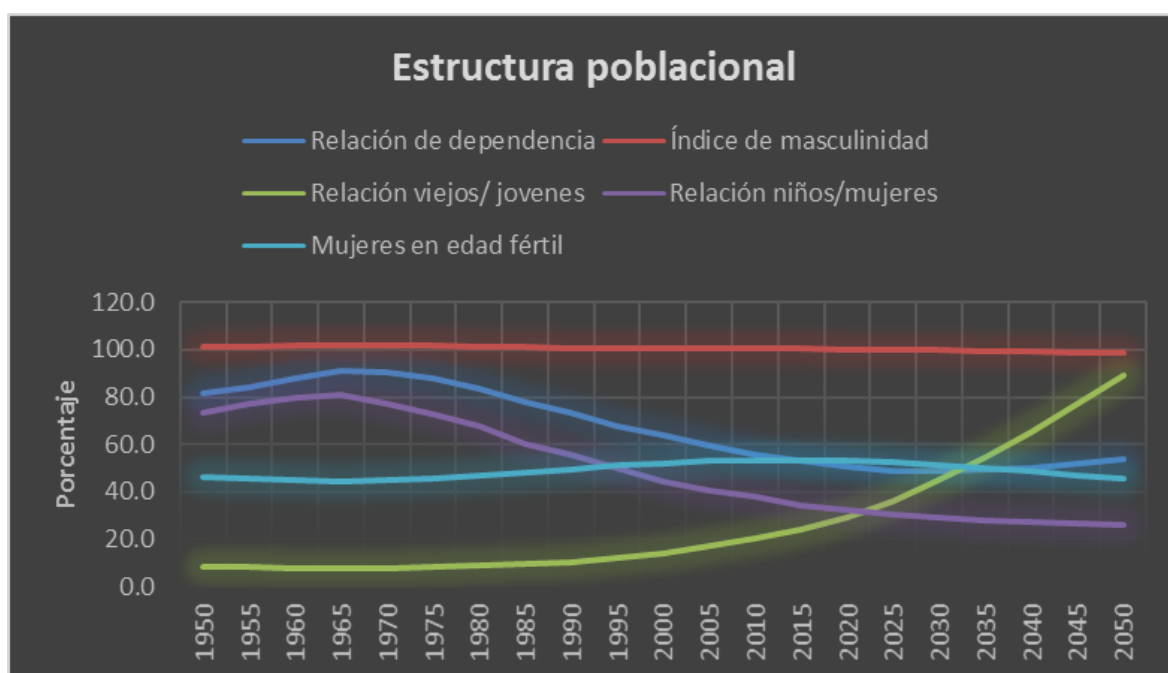
<sup>13</sup> Índice de masculinidad = (población masculina / población femenina)\*100

<sup>14</sup> Porcentaje de mujeres en edad fértil = (población femenina de 15-49 / población femenina total) \* 100

<sup>15</sup> Relación niños/mujeres = (población de 0-4 / población femenina de 15-49) \* 100

- El decrecimiento de la relación de dependencia se interrumpe a finales de la década del 20, pasando de 48.7% el año 2030 a 53.7% el año 2050<sup>16</sup>.
- La población mayor de 65 años respecto a la población menor de 14 años, pasará de 20% el año 2010 a cerca de 90% el año 2050<sup>17</sup>.

**Gráfico N° 5. Estructura Poblacional. Diferentes Relaciones**



Elaboración propia

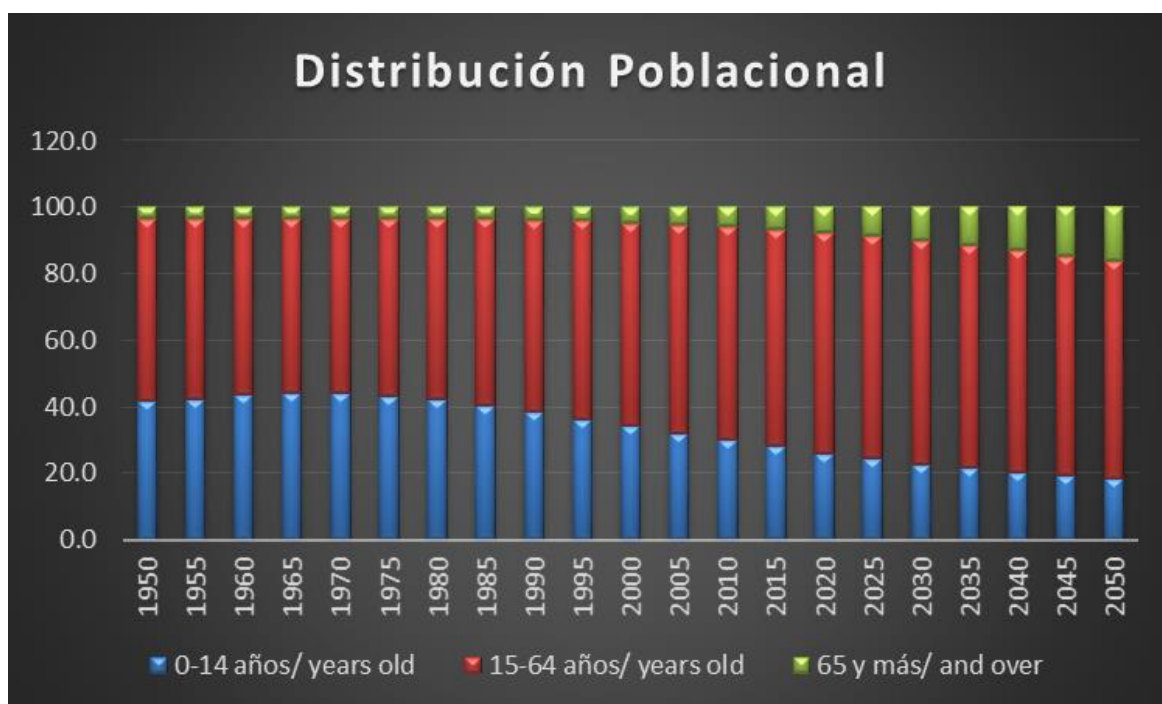
En relación a la distribución poblacional, el número de pobladores en edad de trabajar (15 a 64 años) es cada vez menor, mientras la población mayor a 65 años no sólo aumenta, sino que también se hace más longeva, con una composición femenina que, como se detalló antes, es superior a la de los hombres.

<sup>16</sup> Relación de dependencia =  $\left[ \frac{\text{Población de 0-14} + \text{Población de 65 y más}}{\text{Población de 15-64 años}} \right] * 100$

<sup>17</sup> Relación viejos/ jóvenes =  $\left( \frac{\text{población de 65 y más}}{\text{población de 0-14}} \right) * 100$



**Gráfico N° 6. Distribución Poblacional**

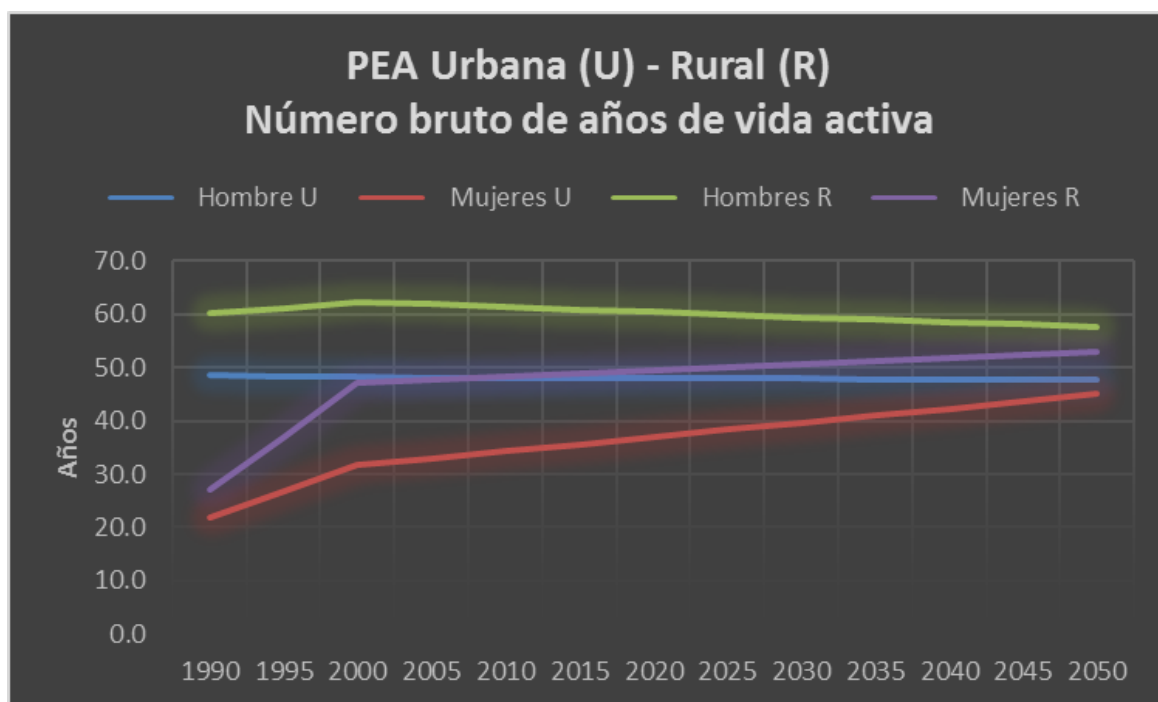


Elaboración propia

Otro de los cambios se encuentra en la PEA urbana y rural masculina ya que el número bruto de años de vida activa<sup>18</sup> se reduce, en tanto que esta variable para la PEA urbana y rural femenina, crece. Para el año 2050, se espera que el número bruto de años de vida activa se incremente en 4.1 años para la PEA femenina urbana, en tanto que su equivalente para el caso de los varones, se reduzca en 3.3 años, respecto a los valores mostrados el año 2015.

<sup>18</sup> Es el número medio de años que una persona de una cohorte hipotética permanecerá en la actividad económica si, durante su vida activa, tuvieran vigencia las tasas de actividad por edades del período en estudio y no estuviera sometida a riesgos de mortalidad antes de salir de la fuerza de trabajo por jubilación.

**Gráfico N° 7. Distribución de la PEA Urbana y PEA Rural**



Elaboración propia

Estos cambios demográficos proyectados imprimen un escenario muy diferente al actual, para el que podemos adelantar algunos hechos estilizados de impacto en un sistema de pensiones: (i) La mayor longevidad y participación femenina en la PEA, presiona a los sistemas de pensiones para que contengan mecanismos específicos que faciliten la inclusión de nuevas cohortes de afiliadas mujeres; y (ii) Considerando que el ingreso per cápita de la mujer es, en promedio, menor que el ingreso de los hombres, su capacidad de contribución al sistema, si bien podría ampliarse por los años de vida activa, se reduciría en la cuantía del aporte.

### 3.4.5 Cobertura

El sistema de pensiones otorga pensión a quien registre y acredite un mínimo de contribuciones (240, en el SNP), y tenga un mínimo de edad (65 años, en el SNP y el SPP). El sistema de

pensiones diseñado para cubrir factores de riesgos como el cese o la invalidez, tiene en el cumplimiento de estas condiciones mínimas, otros riesgos. Estos últimos tienen origen en situaciones que dependen del individuo y del contexto. Por ejemplo, si la contribución sólo es posible con la existencia de ingresos, los factores de riesgo antes descritos afectarán la posibilidad de generarlos o, existiendo ingresos, de trasladarlos como contribuciones al sistema de pensiones.

Finalmente, aunque con menos sustento empírico, está la participación de la cultura previsional en la explicación de la cobertura. Si bien la controversia en este tema es mayor, existe una corriente de opinión creciente que expone argumentos favorables a la cultura previsional desde estadios tempranos en la educación, como una forma de cambiar hábitos para promover el ahorro con fin previsional y, como consecuencia, aumentar la cobertura.

No obstante la variedad de estudios y de políticas públicas en pensiones, los resultados de dichas políticas en términos de cobertura no son satisfactorios. Hay en este campo un margen todavía muy amplio de investigación para esclarecer las relaciones de causalidad citadas anteriormente que permitan mejorar las intervenciones del Estado e incrementar la cobertura a niveles social y éticamente aceptables.

Al año 2013, tanto la cobertura total del sistema peruano de pensiones como la cobertura efectiva, ambas en relación a la PEA, muestran progreso desde el año 2004, siendo más notorio el crecimiento en el SNP respecto al SPP. Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje del total de la población de adultos mayores está cubierta: en el SNP, si bien el 22.02% está afiliado sólo el 9.53% aporta; en el SPP del 33.57% afiliado, sólo el 15.46% cotiza.

**Tabla N° 3. Cobertura Previsional en relación a la PEA**

Año	PEA	SNP / PEA		SPP / PEA		Total / PEA	
		Aportantes	Afiliados	Cotizantes	Afiliados	Cotizantes	Afiliados
2004	13,791,117	3.08%	7.03%	7.45%	24.63%	10.53%	31.66%
2005	13,866,848	3.38%	7.61%	7.59%	26.23%	10.97%	33.83%
2006	14,355,998	3.77%	8.04%	9.84%	27.04%	13.61%	35.08%
2007	14,903,294	4.43%	8.92%	11.40%	27.52%	15.83%	36.44%
2008	15,158,242	5.34%	10.29%	11.06%	28.34%	16.40%	38.63%
2009	15,448,241	6.05%	12.33%	12.25%	28.86%	18.29%	41.19%
2010	15,735,716	7.10%	13.67%	12.75%	29.50%	19.85%	43.17%
2011	15,949,090	7.69%	18.01%	13.42%	30.90%	21.11%	48.91%
2012	16,142,123	8.36%	21.50%	15.46%	32.64%	23.82%	54.14%
2013	16,328,844	9.53%	22.02%	15.43%	33.57%	24.96%	55.59%

Fuente: ONP y SBS

Elaboración propia

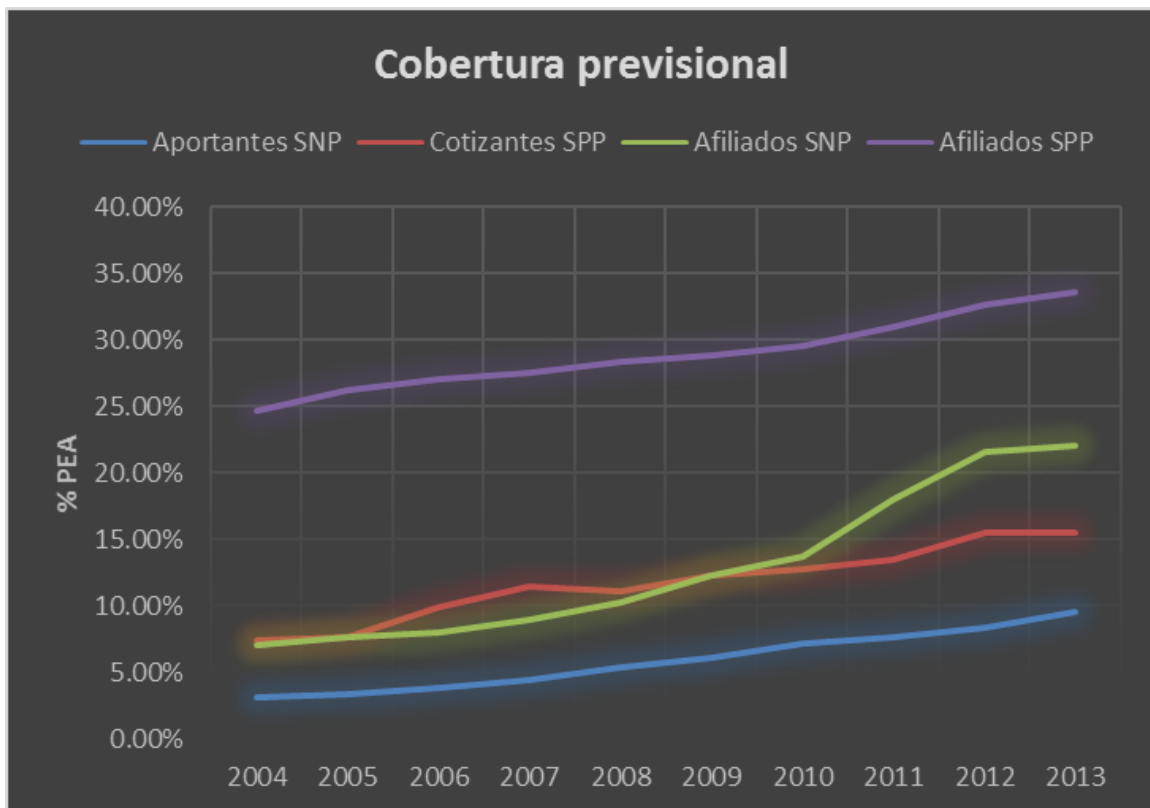
Conjuntamente el SNP y el SPP cubren el 55.6% de la PEA, sin embargo apenas el 25% realiza contribuciones regularmente al sistema, lo que mantiene una realidad invariable de hace más de dos décadas pues 1 de cada 4 personas tendrá real acceso a un sistema de pensiones.

Las proyecciones hechas hacia el año 2050 tampoco muestran mayores cambios. Por ejemplo, en la proyección hecha por el BBVA<sup>19</sup>, un 58% de la PEA estaría afiliado; esto en el supuesto que el país muestre progresos tanto en el crecimiento del PBI como de la productividad de los factores que, en alguna medida, podrían trasladarse al sistema de pensiones<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Op.cit. Bernal *et al.* p. 63

<sup>20</sup> “En cuanto a la población en etapa activa, el indicador de cobertura laboral muestra que la razón entre los trabajadores y el grupo poblacional entre 14 y 64 años pasaría de 33%, en el año 2010, a 58%, hacia el año 2050. Ello sería reflejo de las tendencias proyectadas de crecimiento económico, mejores condiciones laborales, reducción de informalidad y mayor participación juvenil y femenina en la fuerza laboral. No obstante, **si bien esta cobertura mejora, cerca de la mitad de la población en edad de trabajar permanecería fuera del sistema**” (resaltado nuestro). Op.cit. Bernal *et al.* p.62

**Gráfico N° 8. Tendencia de la Cobertura Previsional 2004-2013**



Elaboración propia

En consecuencia, lo que observamos es que, ni el SNP ni el SPP tienen capacidad para promover una cobertura mayor. Desde su creación, el SNP y el SPP descansan en reglas de cobertura orientadas a la población con capacidad de contribución, por lo general de forma obligatoria, o vinculadas con mercados formales. En este aspecto, conviene reiterar lo que Andrea Uthoff (2006) establece para los sistemas contributivos, los cuales tenderán a “... *reproducir en materia de protección social las incertidumbres y restricciones que limitaron a la persona durante la etapa activa de su ciclo de vida. Estaremos reproduciendo en el sistema de protección social los mismos factores que el sistema debiera*

*contrarrestar*”. En la actualidad, estas características resultan rígidas y atienden a un porcentaje bajo de la población peruana.

### 3.4.6 Prestaciones

Las prestaciones que otorga el SNP son cinco: jubilación, invalidez, viudez, orfandad y ascendencia, siendo que en el caso de la jubilación la pensión mínima es de S/. 415 y la pensión máxima de S/.857.36. Estos límites permiten:

1. Que la dispersión entre los montos de pensión sea baja y que la pensión promedio refleje con mayor cercanía el valor que reciben sus pensionistas.
2. Que los ingresos de referencia mayores a S/.857.36, no afectan el monto máximo de la pensión a recibir.
3. Que las contribuciones hechas al sistema de pensiones por aquellos trabajadores que perciben ingresos por encima del monto máximo de una pensión, contribuyan al fondo común de naturaleza solidaria a favor de aquellos trabajadores de menores ingresos.

Los montos mínimos y máximos son parámetros del sistema, definidos en el caso del Perú por objetivos de política fiscal.

En el SPP, la pensión de jubilación promedio, pasó de a S/.934 en diciembre de 2009 a S/. 1,010 en octubre de 2014<sup>21</sup>. Al respecto, cabe destacar que en el SPP no existen límites en el monto de la pensión. Tal situación habilita que este sistema para que el grado de dispersión en las pensiones sea mayor que en el SNP, como queda demostrado en el estudio que Olivera (2008) hiciera sobre

---

<sup>21</sup> [www.sbs.gob.pe](http://www.sbs.gob.pe)

el sistema de pensiones<sup>22</sup>. En este trabajo se observa que el coeficiente Gini<sup>23</sup> para el SNP tanto para nivel de pensiones como para el nivel de salarios es de 0,117 y 0,397, respectivamente; mientras que el Gini para el SPP para los mismos conceptos es de 0,563 y 0,496, respectivamente; es decir, siendo ambos una comunidad cerrada de riesgos, el SNP tiene una menor desigualdad —en pensiones y salarios— que el SPP. Por tanto, el promedio del nivel de pensión en el SPP tiene mayor dispersión que el del SNP.

**Tabla N° 4. Coeficientes GINI**

		Pensiones				Salarios	
		Prom.	Gini	I(e=0,5)	I(e=2,5)	Prom.	Gini
<i>Sin reforma:</i>							
	SNP	566,2	0,117	0,018	0,067	1.003,0	0,397
	SPP	827,2	0,563	0,270	0,770	1.562,1	0,507
	Total	<b>775,9</b>	<b>0,488</b>	<b>0,215</b>	<b>0,725</b>	1.446,4	<b>0,496</b>

Fuente: Olivera (2008)

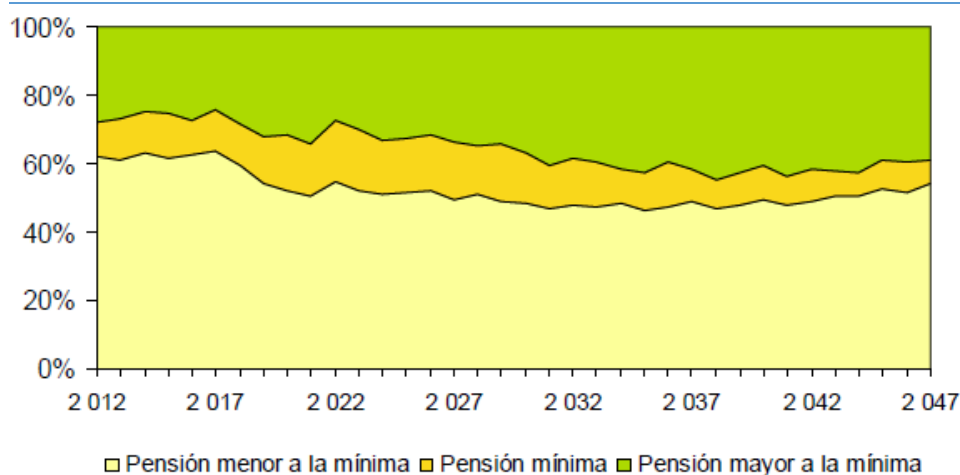
Adicionalmente, es de destacar la proyección sobre los montos de pensión que el SPP tendrá entre el año 2012 y 2047, de acuerdo al Informe de la Comisión Técnica de la Ley N° 28991. En el cuadro adjunto, referido a la distribución de pensionistas según monto de la pensión, se observa que poco más del 60% de los pensionistas el año 2012, no tendrán una pensión mínima (PM), en tanto que un 10% accederá a una PM. Hacia el año 2047, más del 50% de los pensionistas tendrá una pensión inferior a la PM y alrededor de 7% lograría una PM.

<sup>22</sup> Este mismo estudio, respecto a la “Reforma de la reforma” chilena del 2008, describe el impacto distributivo de del sistema de capitalización, basados en los microdatos por parte de la Encuesta de Protección Social (EPS). Se verifica que la “...población de mayores recursos es la que consigue estar mejor cubierta en el sistema de capitalización, merced a una mayor densidad de cotizaciones, lo cual es el reflejo de una trayectoria laboral con menores fricciones. Por su parte, en términos de género, la tasa de reemplazo femenina va, en promedio, a la saga de la del hombre por su mayor expectativa de vida y sus mayores periodos de para (sic) debido a la maternidad”, p.28.

<sup>23</sup> El coeficiente de Gini tiene valores entre 0 y 1, donde 0 corresponde con la perfecta igualdad (todos tienen los mismos ingresos) y 1 corresponde con la perfecta desigualdad (una persona tiene todos los ingresos y los demás ninguno). El índice de Gini es igual al coeficiente de Gini (expresado en porcentaje) multiplicado por 100.

Nuevamente confirmamos que, en proyección, el SPP tampoco es un sistema de prestaciones superiores al SNP ya que, sin necesidad de tener parámetros mínimos y máximos como el SNP, sus resultados proyectados son similares al SNP. De esta forma, tanto el SNP y el SPP son sistemas con bajas prestaciones.

**Gráfico N° 8. Proyección de los Niveles de Pensión en el SPP**



Fuente: SBS

### 3.4.7 Equidad de género

Otro de los factores de amplio impacto es el de la equidad de género. Siendo que el SNP y el SPP son sistemas contributivos, reflejan en gran medida la distribución de ingresos por género en el mercado laboral que, a su vez, se encuentra vinculado con la participación de la mujer en el sistema educativo.

Parte de esta situación ha sido estudiada recientemente por el PNUD, a propósito del indicador de desarrollo humano. En el Informe de Desarrollo Humano del año 2014, Perú se ubica en el puesto 82 de 187 países en equidad de género. Existen dos indicadores de relevancia:



1. Una de las dimensiones de este indicador, consiste en el porcentaje de mujeres de 25 o más años de edad que han alcanzado educación secundaria o superior; el ratio mujeres/hombres es de 0.851, en relación a los hombres de iguales condiciones<sup>24</sup>. Chile y Argentina, los dos países de América del Sur que aparecen en el grupo de mayor desarrollo humano, alcanzan ratios de 0.959 y de 1.038, respectivamente. De acuerdo a Barro (2010), cuyo estudio sustenta parte de este indicador de desarrollo humano, el nivel y distribución de acceso a la educación tiene impacto, entre otros, en la distribución de ingresos<sup>25</sup>. Como ya hemos comentado, para los sistemas contributivos, son los ingresos los que sustentan la cobertura previsional.
2. El otro indicador es el de la tasa de participación en la población activa, para el cual el Perú se encuentra en el puesto 82 de un total de 187 países, en el grupo de desarrollo humano alto, registrando el 68% y 84% de mujeres y hombres en etapa activa, respectivamente. Chile, país del cual se ha adaptado las tablas de mortalidad, se encuentra en el puesto 41, en el grupo de desarrollo humano muy alto, con 49% y 74.6% de mujeres y hombres en etapa activa, respectivamente. Es decir, comparativamente, se registra un mayor porcentaje de población en edad de trabajar en el Perú que en Chile.<sup>26</sup>

Indicadores más directos de equidad de género se encuentran en la distribución de afiliados, de pensionistas y monto promedio de la pensión entre hombres y mujeres.

Para los últimos cinco años, la información de acceso libre del SNP es más limitada. La nueva política de difusión de información de la ONP ha reducido detalles relevantes que eran

---

<sup>24</sup> Las mujeres alcanzan el 56.3% y los hombres de 66.1%, con lo cual  $(0.563/0.661 = 0.851)$ .

<sup>25</sup> “*The level and distribution of educational attainment also have impact on social outcomes, such as child mortality, fertility, education of children, and income distribution*”. Barro (2010), pp.10

<sup>26</sup> La tasa de participación en la población activa consiste en “*La proporción de la población en edad de trabajar de un país (de edades comprendidas entre 15 años y mayores) involucrada en el mercado de trabajo, ya sea trabajando activamente o en busca de trabajo, expresada como porcentaje de la población en edad de trabajar.*”. Informe de Desarrollo Humanos 2014, pp. 191. Los datos corresponden al año 2012.

disponibles, por ejemplo, a través de la memoria institucional. Solo se dispone información histórica, correspondiente al año 2010 o anteriores. Por ejemplo, a diciembre del año 2009, el ratio mujeres y hombres afiliados al SNP fluctuaba entre 0.33 a 0.60 para las cohortes ubicadas entre 20 a 65 años de edad. Esto quiere decir, que por cada afiliada mujer, existían entre dos o tres afiliados varones. Resultados que tampoco cambian y, por el contrario, se acentúan medidos por el número de pensionistas y nivel de las pensiones. En el cuadro adjunto, para información al año 2009, se muestra que los pensionistas que recibían pensión mínima mantuvieron la misma distribución de afiliados, en tanto que un 84% de los pensionistas que recibieron pensión entre la pensión mínima y máxima eran varones.

**Tabla N° 5. Niveles de pensión distribuidos por Género**

Nivel pensión	Mujeres			Hombres		
	Cantidad	%	Pension media	Cantidad	%	Pension media
<b>415</b>	40,287	33%	415	82,657	67%	415
<b>&gt;415 y &lt; 858</b>	13,000	16%	592	70,138	84%	628
<b>Total</b>	53,287	26%	458	152,795	74%	513

Elaboración propia

Esta diferencia también se aprecia en el caso de las pensiones, siendo éstas en promedio casi 12% superiores en el caso de los varones respecto a las pensiones que reciben las mujeres. Situación que se explica no solo por el vínculo que la mujer tiene con el mercado laboral, sino por su longevidad y la obtención de pensiones mediante la modalidad de derecho derivado, pensión cuyos niveles son inferiores a la de los titulares que, en la mayoría de los casos, proceden de pensionistas varones.

Para el SPP, a diciembre de 2013, se constata los mismos resultados donde los afiliados varones, de 3 478 728 personas, representan el 63.46% del total de afiliados, reproduciendo casi el mismo patrón que el SNP.

**Tabla N° 6. Afiliados al SPP por Género**

Número de Afiliados Activos por AFP, Género y Rango de Edad												
Al 31 de diciembre de 2013												
	Rangos de Edad										Total	(%)
Habitat	<21	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	>65	
Hombres	21 164	41 224	24 090	11 049	6 505	2 153	1 414	1 000	712	638	436	110 385
Mujeres	11 744	21 483	13 806	6 565	3 856	1 258	873	622	446	287	273	61 213
<b>Integra</b>	9 420	19 741	10 284	4 484	2 649	895	541	378	266	351	163	49 172
Hombres	23 127	198 664	296 567	354 400	353 710	289 095	215 674	151 382	94 953	47 321	24 011	2 048 904
Mujeres	13 734	116 932	177 571	213 303	215 529	176 779	135 705	99 077	65 258	34 500	18 257	1 266 645
<b>Prima</b>	9 393	81 732	118 996	141 097	138 181	112 316	79 969	52 305	29 695	12 821	5 754	782 259
Hombres	50 552	190 318	253 427	246 290	226 268	176 621	127 893	91 485	59 079	31 375	19 888	1 473 196
Mujeres	29 350	107 014	143 746	147 414	144 011	115 690	86 483	64 312	43 195	24 034	15 885	921 134
<b>Profuturo</b>	21 202	83 304	109 681	98 876	82 257	60 931	41 410	27 173	15 884	7 341	4 003	552 062
Hombres	20 096	153 902	260 016	310 093	307 629	270 209	207 148	145 880	91 690	49 486	33 136	1 849 285
Mujeres	12 741	98 443	168 198	198 986	199 838	178 515	140 696	102 361	66 754	37 556	25 648	1 229 736
<b>Total SPP</b>	7 355	55 459	91 818	111 107	107 791	91 694	66 452	43 519	24 936	11 930	7 488	619 549
Hombres	114 939	584 108	834 100	921 832	894 112	738 078	552 129	389 747	246 434	128 820	77 471	5 481 770
Mujeres	67 569	343 872	503 321	566 268	563 234	472 242	363 757	266 372	175 653	96 377	60 063	3 478 728
Distri. por Rango de Edad (%)	47 370	240 236	330 779	355 564	330 878	265 836	188 372	123 375	70 781	32 443	17 408	2 003 042
	2.1	10.7	15.2	16.8	16.3	13.5	10.1	7.1	4.5	2.3	1.4	100.0

Fuente: SBS

En consecuencia, tanto en el SNP como en el SPP muestran una alta desigualdad de género en la cobertura y nivel de las prestaciones.

### 3.4.8 Oportunidad de la prestación

Uno de los mayores problemas del SNP está en la dificultad de otorgar, con carácter de definitivo, la pensión en la oportunidad adecuada. La fuente del problema radica en la insuficiencia de la información necesaria para acreditar las declaraciones de los aportes hechas por el empleador, producto de las retenciones a las que se encuentra obligado. Este problema dio origen a la “pensión provisional” en el SNP, pensión que se otorga como un anticipo a fin

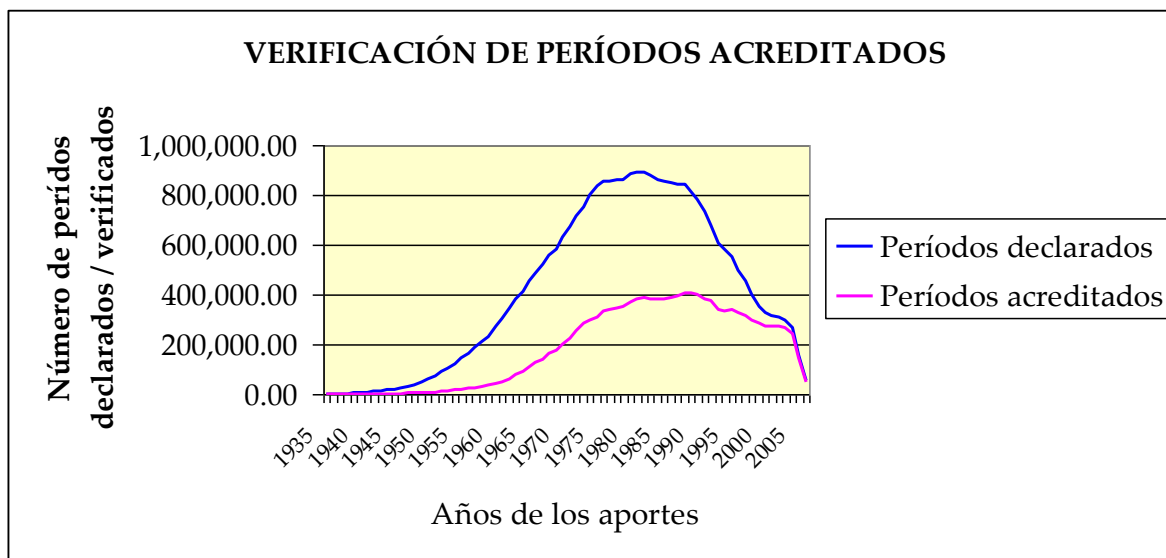
que el afiliado que ha iniciado un trámite de pensión no se vea perjudicado por la demora que incurre la ONP para determinar si existe derecho a la pensión y/o la determinación de la cuantía de dicha pensión.

Esta dificultad se encuentra descrita en el Anexo 3 del Informe de la Comisión Técnica de la Ley N° 28991. En el siguiente gráfico, se muestra que los períodos solicitados para acreditación (períodos declarados) exceden al de los períodos efectivamente acreditados, siendo una de las principales fuentes de información –para la acreditación de períodos- la información que se obtenga en campo fruto de las visitas que el personal de la ONP realiza para identificar los libros de planillas y otros sustentos.

---

**Gráfico N° 9. Verificación de los Períodos Declarados vs Acreditados**

---



Fuente: Comisión Técnica de la Ley N° 28991

De acuerdo al Art. 4° del Decreto Supremo 039-2001-EF de marzo de 2001, la SUNAT debe proporcionar a la ONP la “Cuenta Individual del Afiliado Obligatorio”, cuenta que viene suministrándose desde julio de 1999 y que es la información con la cual se acredita los periodos declarados y/o los aportes de los afiliados al SNP. No obstante la eficacia en la acreditación de períodos ha aumentado, la mayor parte de los períodos que requieren verificación corresponden a períodos anteriores al año 2001, existiendo una amplia brecha entre los períodos declarados y los efectivamente acreditados, sobre todo para aquellos períodos ubicados entre 1960 y 1995. Esta imposibilidad material de acreditar todos los períodos solicitados para acceder a una pensión, condiciona el desempeño de la ONP en cuanto a la oportunidad de ofrecer resultados en plazos cortos.

Otro de los factores que requiere una exhaustiva revisión de los períodos por acreditar proviene del esfuerzo de lucha contra el fraude masivo y la estafa, ante el amplio número de solicitudes de jubilación e invalidez sustentadas en documentos falsos o con contenido falso manipulados por organizaciones delictivas que se dedican a la obtención indebida de pensiones.

### 3.4.9 Las reservas actuariales y el costo fiscal

El sistema peruano de pensiones es exclusivo y excluyente. Exclusivo, porque menos del 40% de la PEA registra algún tipo de afiliación bajo los diferentes regímenes previsionales actuales; situación que se agrava si consideramos sólo aquellos afiliados que cotizan regularmente en el SPP y en el SNP, en cuyo caso la cobertura (efectiva) para estos dos sistemas se reduce al 25% de la PEA. Excluyente, porque las condiciones de acceso o de permanencia en el sistema son de difícil seguimiento por una población que mayoritariamente realiza sus transacciones económicas en la informalidad, que registra ingresos promedio bajos, que vive en condiciones

de alta inequidad de distribución de ingresos y que envejece. En base a los datos del INEI, el año 2050, la población mayor de 65 años (PAM) en el Perú sería de 6 millones y representaría el 15% de la población total, más del doble de la actual PAM que asciende al 6.6%.

En América Latina, países con un menor nivel de deterioro en el campo de la protección social y en algunos casos, con fundamentos de desempeño económico inferiores al registrado por el Perú hace una década, vienen adoptando medidas de cambio estructural en sus sistemas de pensiones. Al caso de Chile, que es el más emblemático por su “reforma de la reforma” en los años 2008 y 2014, se suman el de Costa Rica (2001) y Uruguay (2007), por mencionar esfuerzos de amplia concertación que, lejos de imponer modelos de pensiones exacerbando conflictos entre el Estado, el empresariado y la población<sup>27</sup>, identifican fórmulas concertadas de beneficio común, en un marco de fortalecimiento institucional y democrático.

Para el caso del Perú, sus reformas en pensiones se gestaron en precario equilibrio institucional (el Sistema Nacional de Pensiones-SNP y el Sistema Privado de Pensiones-SPP, fueron creados mediante decretos leyes en 1973 y 1992, respectivamente) y sus resultados en cobertura y nivel de las pensiones revelan la existencia de incentivos que están orientados, fundamentalmente, para un pequeño segmento de la población peruana negando, en su ejercicio, la misión máxima de la protección social.

A los problemas en el diseño e implementación de la política previsional -en esencia fragmentada y sin un ente rector que vele por la integridad del sistema de pensiones, excepto en el

---

<sup>27</sup> Como el caso de Argentina, el cual en diciembre de 2008 eliminó el régimen de capitalización, administrado por las AFJP, y crea el Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA). En el caso de Argentina, el “... *gobierno abrió al debate la re-reforma, invitó a dos misiones de la OIT, discutió dichos documentos en mesas redondas con amplia representatividad, y publicó las recomendaciones. Pero la re-reforma de 2008 no tomó en cuenta los lineamientos surgidos de dicho debate, ni publicó documentos técnicos respaldando la reforma propuesta*”. La Re-Reforma de Pensiones en América Latina: Modelos de Argentina y Chile y lecciones para Costa Rica. Carmelo Mesa-Lago. Universidad de Costa Rica San Jose, 5 febrero 2009.

componente de gasto fiscal, rol incuestionable del MEF- se suman aquellos otros vinculados con la deficiencia en la normativa y en su administración. La Oficina de Normalización Previsional (ONP), creada el año 1994, es por ejemplo una de las instituciones que en esta materia acusa un amplio cuestionamiento en su labor normativa, pero sobre todo, en su rol administrativo<sup>28</sup>.

Así, problemas tales como la judicialización de los expedientes de pensiones, la carga procesal en temas pensionarios entre el Tribunal Constitucional y el Poder Judicial, la escasa información que limita seriamente la acreditación de los aportes hechos por los afiliados al sistema, la extensa red de falsificación de documentos, entre otros, no sólo tienen impacto en quien debería ser su mejor beneficiario, el ciudadano; sino que constituyen, en prioridad, problemas subordinados a problemas de mayor gravitación en relación al rol del Estado en el sistema de pensiones: limitada cobertura, bajas tasas de reemplazo, desfinanciamiento estructural, inequidad de género, etc. Estos problemas no son, como se ha pretendido establecer por parte de la Defensoría del Pueblo (2008), en su Informe Defensorial N° 135, desempeño único de la ONP, que no recusa de su responsabilidad en la administración del SNP y de los otros regímenes que recibe por encargo; sucede, por el contrario, que desde la ONP se hace visible algunas de las debilidades que el sistema de pensiones presenta como parte de esta frágil institucionalidad previsional, mal atribuyéndola en exceso al desempeño operativo de algunos organismos del Estado.

De esta forma, la fragmentada y poco efectiva política previsional, las varias reformas paramétricas que registran los sistemas públicos de pensiones, esencialmente el SNP, la débil madurez organizacional de los entes encargados de su administración, los severos problemas de cobertura y nivel de las pensiones, los incentivos perversos que existen entre el SNP y el SPP (derivado de una coexistencia que les resta eficacia), además de la carga fiscal escindida de la

---

<sup>28</sup> Como afirma Arena de Mesa (2010), la institucionalidad permite diferenciar claramente los roles de diseño de política públicas; de regulación y normativo; y de administración del sistema de pensiones.

calidad del gasto y de los resultados por brindar protección social, amén de los problemas exógenos pero de alto impacto como la baja productividad de los factores, la informalidad de la economía y el envejecimiento demográfico, afectan el sistema previsional, demandando para este sistema una solución de fundamentos estructurales y no paramétricos.

Pocos aunque sustantivos estudios de proyección del sistema de pensiones, auguran en el Perú una situación de alta exclusión, bajas prestaciones y de costos fiscales crecientes.

El estudio de la Comisión Técnica conformada por la Ley N° 28991 (2008) y del BBVA (2007), así como las proyecciones que la ONP dispone, confirman que si el Estado peruano mantiene la actual política de pensiones, el impacto social será el de dejar sin pensión a un vasto sector de la población peruana, retroalimentando un círculo vicioso de vulnerabilidad al adulto mayor, sin descartar los riesgos de menor cohesión social y de gobernabilidad.

### 3.5 La política de pensiones en el Perú

Si alguna política de pensiones existe en el Perú, esta se limita a tener un componente claro procedente de la política fiscal, que la determina, antes que una de protección social. En este caso, no existe ningún otro documento de mayor importancia que el Marco Macroeconómico Multianual (MMM) para identificar en qué consiste esta política y, mejor aún, su errática evolución en el tiempo.

Para tal efecto, en el Anexo 8I revisamos los MMM del período 2001 al 2013, destacando sólo aquéllos que aluden al sistema de pensiones. De acuerdo a esta evaluación, concluimos que la actual y fragmentada política previsional, embebida en la política fiscal, se rige por la misión del Ministerio de Economía y Finanzas - MEF antes que por una visión del adulto mayor. Los



indicadores que miden el beneficio que esta política representa para el sistema son, básicamente, la prestaciones, la cobertura y el desarrollo del mercado de capitales, siendo este último el que determina hasta dónde se obtienen beneficios en los dos primeros indicadores.

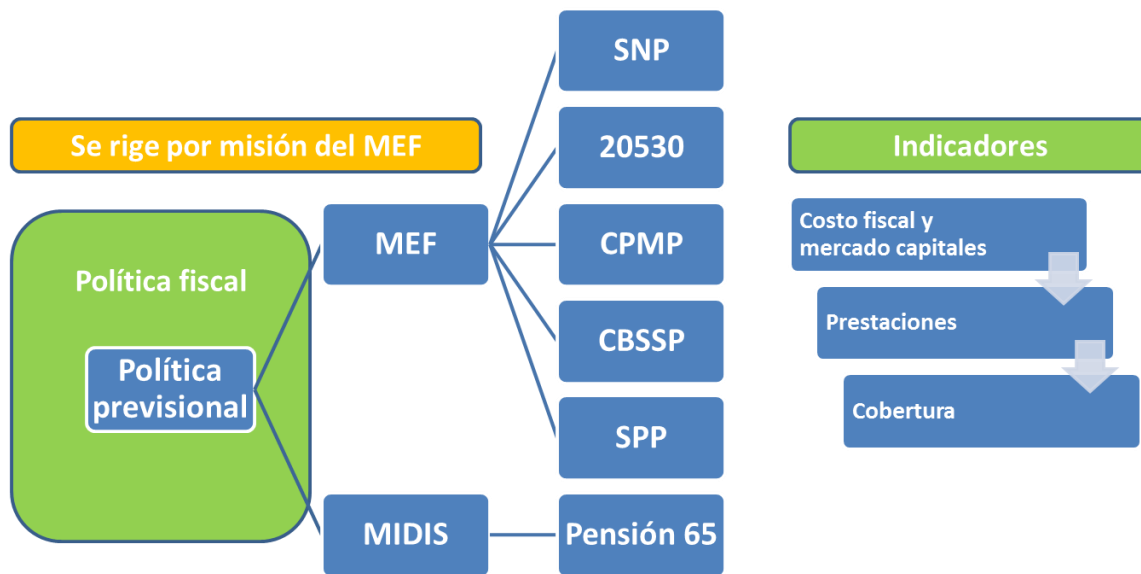
Se comprueba que tanto el SNP y el SPP no muestran mecanismos conjuntos vinculados con indicadores medidos en términos de bienestar del ciudadano. Particularmente, la existencia de un sistema de pensiones paralelo (entre el SNP y el SPP) por el que sus afiliados afrontan la disyuntiva de pertenecer a un solo sistema –el de cuentas individuales o el de reparto- resta fortaleza a la posibilidad de diversificar los riesgos entre ambos sistemas y de compartir incentivos comunes<sup>29</sup>. La coexistencia de ambos sistemas es un arreglo institucional que en vez de propiciar mayor libertad de elección, lo que genera es un mecanismo de selección oportunista, máxime si la decisión a cual sistema pertenecer se adopta en un momento del tiempo que no necesariamente corresponda con la mejor (o peor) época de la vida laboral de un individuo<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> “...además de las dificultades para comparar entre programas de muy distinta naturaleza y características, la eventual libertad de elegir entre ellos actúa en contra del equilibrio y sostenibilidad de largo plazo de cada programa y del sistema previsional en su conjunto, pues cada trabajador tendrá el incentivo para optar por aquel sistema que ofrezca menores costos y mayores beneficios, sin considerar los efectos de esa decisión sobre la sostenibilidad del mismo”. Reforma Previsional. Protección para la vejez en el nuevo milenio. Gobierno de Chile. 2008. p. 109.

<sup>30</sup> “En alguna etapa de su vida laboral un trabajador podrá estar en una situación tal que le convenga el programa de contribuciones definidas, mientras que en otra podría convenirle el programa de reparto. Para acomodar la situación anterior, sería necesario autorizar el cambio de un programa a otro, lo que añade una nueva complejidad a esta forma de diseño de los sistemas previsionales”. Gobierno de Chile. Op.cit. p. 109

**Gráfico N° 10. Representación de la Actual Política Pensionaria**



Elaboración propia

Solamente el programa social Pensión 65, que constituye una pensión no contributiva, es regulado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social – MIDIS; los demás regímenes pensionarios<sup>31</sup> son en esencia regulados por el MEF mediante un claro sesgo en la política fiscal. Los indicadores de la bondad de esta “política pensionaria” derivada y condicionada por la política fiscal reposan en indicadores basados en el gasto público, el dinamismo que imprime al mercado de capitales. Los indicadores de cobertura y prestación son residuales.

<sup>31</sup> Se cita las principales comunidades de riesgos como la Caja de Pensiones Militar Policial – CPMP, la Caja de Beneficios y Seguridad del Pescador – CBSSP y los pensionistas del régimen de Cédula Viva, creado mediante el Decreto Ley N° 20530. Mediante la Ley N° 30003, se crea el Régimen Especial de Seguridad Social para los Trabajadores y Pensionistas Pesqueros –REP, administrado por la ONP, que cubre a los jubilados de la CBSSP, entidad cuyo proceso de liquidación lo realiza la SBS.

La declaración de la actual política previsional fue hecha explícita, a su vez, por el MEF en el documento *El desequilibrio Financiero del Sistema Público de pensiones*<sup>32</sup>. Este documento describe los objetivos que guían una reforma de pensiones y la política previsional. Transcribimos parte del texto:

*La situación de permanente desequilibrio financiero que caracteriza al sistema público de pensiones incluso desde 1992, ha merecido desde entonces un esfuerzo sistemático orientado a garantizar su sostenibilidad en el tiempo. Por ello, la reforma de pensiones iniciada en ese año, aparte de otros objetivos, se orientó básicamente a reducir la carga del Estado y promover la existencia de un sistema previsional que fuera viable financieramente; es decir, a reducir el creciente déficit y crisis financiera del SNP, cuya situación se estaba agravando por el envejecimiento de la población. En nota de pie de página se indica cuáles son esos otros objetivos: i) propiciar el desarrollo del mercado de capitales y de seguros en la economía; ii) necesidad de otorgar mejores ingresos a la población en la vejez, basados en un esquema financieramente sostenible, autofinanciado y acorde con sus ingresos laborales; iii) brindar al afiliado la posibilidad de elegir entre la alternativa de pensiones que más le convenga; iv) otorgar mayor transparencia al manejo de los fondos previsionales.*

Un enfoque así, calza con los fines que persigue el MEF como ente rector de la política fiscal, pero lo aleja de la política de protección social que persigue, tal cual proponemos con fines de desarrollo humano.

---

<sup>32</sup> [http://www.mef.gob.pe/Nota\\_Periodistica\\_S\\_Publico\\_Pensiones.pdf](http://www.mef.gob.pe/Nota_Periodistica_S_Publico_Pensiones.pdf) (área de Informes Especiales y Publicaciones de la página web del MEF)

### 3.6 ¿Por qué una reforma de pensiones en el Perú?

En el enfoque de Barr y Diamond existe un marcado sesgo de entendimiento del sistema de pensiones del lado de las restricciones (de cuánto riqueza dispone el Estado, de cuánto informalidad hay en la economía, de cuál es la capacidad y nivel de ingresos de los ciudadanos, por mencionar algunos). Por el contrario, con la integración del enfoque de desarrollo humano y el de valor público el objetivo rector de cualquier reforma estructural del sistema de pensiones está en construir un individuo, en desarrollarlo, en facilitarle una vida completa, no en construir mecanismos para evitar algo o en asistirlo. En el primer enfoque, el entendimiento fluye de lo que se dispone como punto de inicio, en el segundo de lo que se desea como punto de llegada.

Visto así, el enfoque integrado de desarrollo humano y de valor público convierten dicho objetivo en un *futurible*<sup>33</sup> y no en un resultado al que se llega prioritariamente por acción de las fuerzas del mercado o mediante el desarrollo del mercado de capitales o del mercado laboral. Que dichos mercados juegan un rol preponderante en el desarrollo humano está fuera de discusión; pero no es *a partir* del desarrollo de mercados que se diseña la vida completa. El objetivo rector es el punto de partida a partir del cual se establecen la profundidad y las interacciones de los mercados con la institucionalidad previsional relevante<sup>34</sup>. Así que la pregunta no es cuánta riqueza *dispone* el Estado sino cuánto *debe* invertir en protección social para construir esa vida completa; la pregunta no es cuánta informalidad hay en la economía sino en qué proporción y bajo qué reglas el Estado, la empresa y el individuo deben contribuir en el financiamiento del sistema de pensiones; tampoco cuál es el monto *obtenido* por la recaudación de los aportes previsionales, sino cuál es el monto *requerido* y el tipo de fiscalización e

---

<sup>33</sup> Según el Diccionario de la Real Academia Española, un futurible es un “... *futuro condicionado, que no será con seguridad, sino que sería si se diese una condición determinada*”. 23° Edición.

<sup>34</sup> Hablamos que el diseño del sistema de pensiones no parte de las limitaciones o restricciones. Estas, sin duda, marcarán el punto de partida al momento de la implementación del sistema.

institucionalidad previsional necesaria para lograr ese objetivo máxime. La brecha entre lo que queremos (objetivo rector) y lo que somos y disponemos como ingreso y riqueza, es precisamente el gran condicionante para el diseño de las políticas públicas y, para el caso que nos toca, del diseño del sistema de pensiones. Tal cual lo pregunta y responde J. Arancibia (2006) *“¿Cuánta seguridad social se necesita y cuánta es posible? ... se necesita mucha más de la que tenemos y seguramente con un enfoque distinto”*<sup>35</sup>.

Al inicio del acápite 4.3 formulé esta pregunta ¿Existe un espacio de integración entre el enfoque de desarrollo humano y el de valor público en el entendimiento y construcción de una vida completa a través de los sistemas de pensiones? Mi respuesta es la siguiente: Un sistema de pensiones será más valioso que otro si facilita mejor el logro de una vida completa: mayor cobertura, mejores prestaciones, control sobre el costo fiscal, mayor equidad de género y mejor oportunidad en la entrega de los productos y del usufructo del valor público del sistema. Eso, según vemos, implica un arreglo institucional, primero y uno de mercados, después.

Es el Estado el que debe diseñar políticas que construyan el valor público, la vida completa, y para ello debe permeabilizar su enfoque de oferta basado en restricciones, actualmente sesgado al costo fiscal, a otro que recoja en la misma importancia relativa el valor que este sistema tiene

---

<sup>35</sup> Un ejemplo más ayudará a entender este enfoque. No se trata que la cobertura pensionaria sea una variable residual, determinada por –digamos- las mejoras en el mercado de capitales y los efectos indirectos y positivos que estas mejoras generen en la economía para, a partir de allí, determinar cuál sería la cobertura a obtener en el sistema. Este proceder hace que la proporción de la población cubierta por algún régimen pensionario sea el resultado de lo que los recursos (en calidad y cantidad) y la normatividad y sus instituciones vigentes lo permitan. Por el contrario, se trata, desde la prescripción, de fijar el escenario de llegada en cobertura y, considerando las restricciones, determinar cuánto esfuerzo hay que realizar para lograr esa meta. De alguna forma, sobre todo en la parte inicial del análisis hecho por el BBVA (2008) se destaca que, dado una población adulto mayor objetivo proyectada al año 2050, el esfuerzo podría requerir propuestas como las pensiones sociales (PEN1 y PEN2), la afiliación obligatoria de los trabajadores independientes, o la aceleración de las tasas de reemplazo cubriendo como resultado, de acuerdo al BBVA, al 67% de la PEA. Este análisis, sin embargo, no plantea metas objetivos –como sí se realiza en los programas estratégicos del Presupuesto por Resultados en el Perú- pues, si así lo hiciera, la proporción de la PEA cubierta por el sistema de pensiones, se acompañaría de un número de iniciativas y propuestas que en proyección sí alcance la meta, tal cual fue el planteamiento seguido (por hacer una comparación) en la “reforma de la reforma” previsional chilena implementada el año 2008, durante el primer mandato de la presidenta Michelle Bachelet.

en los ciudadanos como mecanismo de contingencia de riesgos en la tercera etapa del ciclo de vida. Completar esa vida no acaba en la provisión de satisfactores; requiere de condiciones y un marco institucional orientador de conducta para que el sistema de pensiones permita que el individuo como afiliado ejerza autonomía en sus decisiones y las consecuencias que de ellas deriven. Sin embargo, satisfactores con débil vínculo con el ciudadano es insistir en la exclusión y exclusividad.

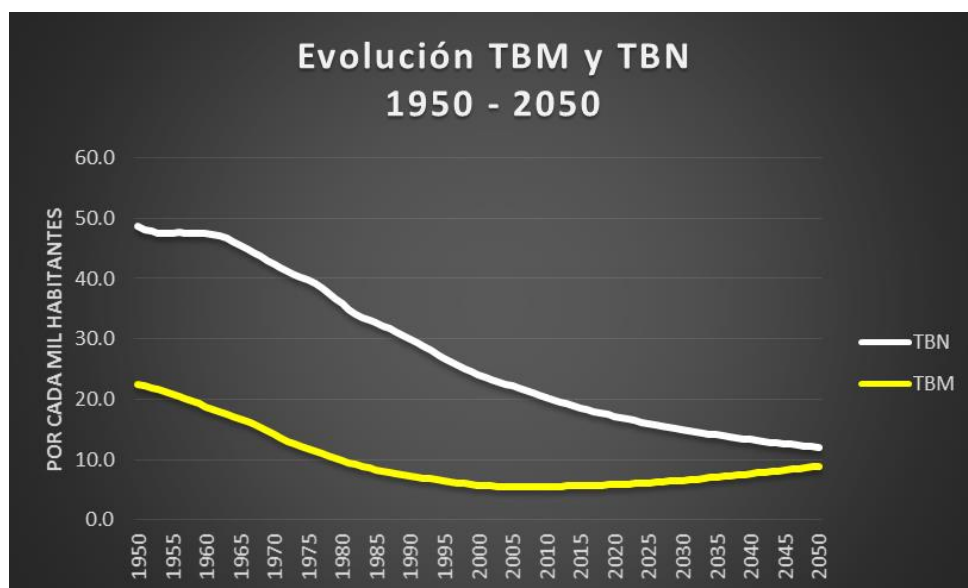
La propuesta central en esta investigación consiste en introducir una PBU en el sistema de pensiones en el Perú, de forma que su valor público se mida con un rango más amplio de indicadores, exaltando particularmente el impacto que el riesgo de longevidad tiene en esta PBU y concibiendo que el cambio en el sistema, si bien no abandona el enfoque de oferta pues se parte de una política pública, no tiene al mercado de capitales y al mercado laboral como mercados receptores del cambio, siendo estos mercados los soportes para conducir la PBU al estado de régimen.

## 4 EL RIESGO DE LONGEVIDAD

### 4.1 La longevidad o el envejecimiento demográfico en el Perú

La longevidad es un fenómeno agregado, derivado de la disminución conjunta del índice de la natalidad y de la tasa de mortalidad, fenómeno ampliamente analizado por la teoría de la transición demográfica.

**Gráfico N° 10. Evolución de la Tasa Bruta y Tasa Neta de Mortalidad**



Fuente: INEI. Series Nacionales. [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)

Elaboración: Propia

En el crecimiento de una población se considera la natalidad, la mortalidad (ambos para evaluar el crecimiento vegetativo) y la migración. Este último, para el caso del Perú durante las últimas décadas, no ha desempeñado un papel importante por lo que omitimos su análisis. Los datos muestran que en el año 1950 morían 22,2 y nacían 47,2 personas por cada 1 000 habitantes. Hoy

mueren y nacen, 5,3 y 19,1, respectivamente. Refiere el INEI (2010) que este descenso está acompañado por un proceso de modernización caracterizado por mejoras en “...la educación, nivel de ingreso, urbanización, industrialización, medicina, farmacología, cobertura de los sistemas de salud, etc. ...lo que lleva inicialmente a una disminución del nivel de mortalidad, seguida por la fecundidad”. La consecuencia de estas mejoras en la mortalidad y natalidad explican el proceso de envejecimiento demográfico. La transición demográfica en el Perú durante el período comprendido entre 1870 y 2025, ha transitado por hasta cuatro etapas que se resume en el cuadro.

**Tabla N° 6. La Transición Demográfica**

Tasas por etapas	ETAPAS			
	I 1870 - 1940	II 1940 - 1972	III 1972 - 2007	IV 2007 - 2025
<b>Tasa bruta de natalidad (1)</b>	44.0 – 45.0	45.0 – 41.4	41.4 – 21.4	21.4 – 16.1
<b>Tasa bruta de mortalidad (2)</b>	32.5 – 27.0	27.0 – 12.9	12.9 – 5.4	5.4 – 6.1
<b>Crecimiento natural (3)</b>	<b>1.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>1.7%</b>	<b>1.0%</b>

(1) El número anual de nacimientos por 1.000 habitantes en un año determinado.

(2) El número de defunciones por 1.000 habitantes en un año determinado.

(3) El excedente (o déficit) de nacimientos sobre las defunciones en una población, durante un período determinado. Los valores son promedios anuales.<sup>36</sup>

Fuente: INEI (2007, 2010, 2015)

Elaboración: Propia

Debido fundamentalmente al descenso de la natalidad se produce el **envejecimiento por la base de la pirámide** (poblacional) que consiste en el aumento de la proporción de las personas mayores “...es decir, el grupo de las personas de mayor edad crece más rápidamente que el conjunto de la población” (INEI, 2007)<sup>37</sup>. De otro lado, el aumento de la esperanza de vida de todas las edades produce el **envejecimiento en la cúspide de la pirámide**, es decir, el grupo de personas

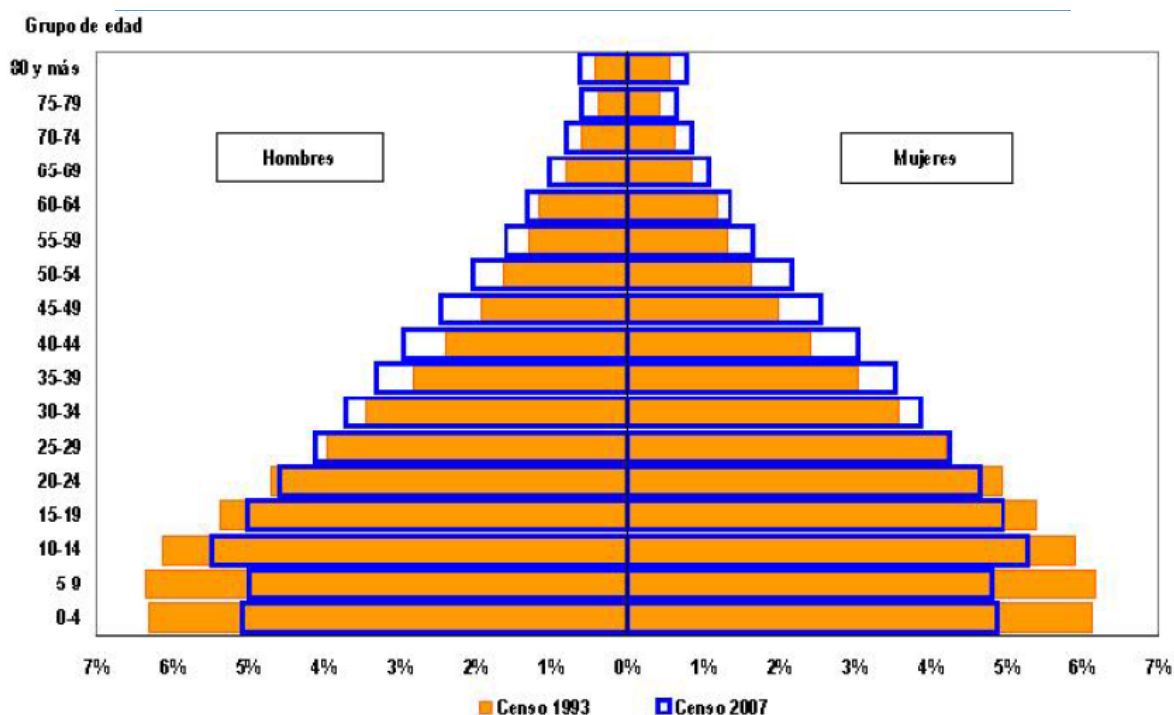
<sup>36</sup> Las definiciones han sido tomadas de la Guía Rápida de Población del Population Reference Bureau (2003).

<sup>37</sup> Censos nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. INEI.



mayores crece continuamente en términos absolutos. Los resultados de los censos poblacionales de 1972 y 2007 reflejan ambos fenómenos.

**Gráfico N° 11. Perú – Pirámide de Población Censada. 1993 y 2007**

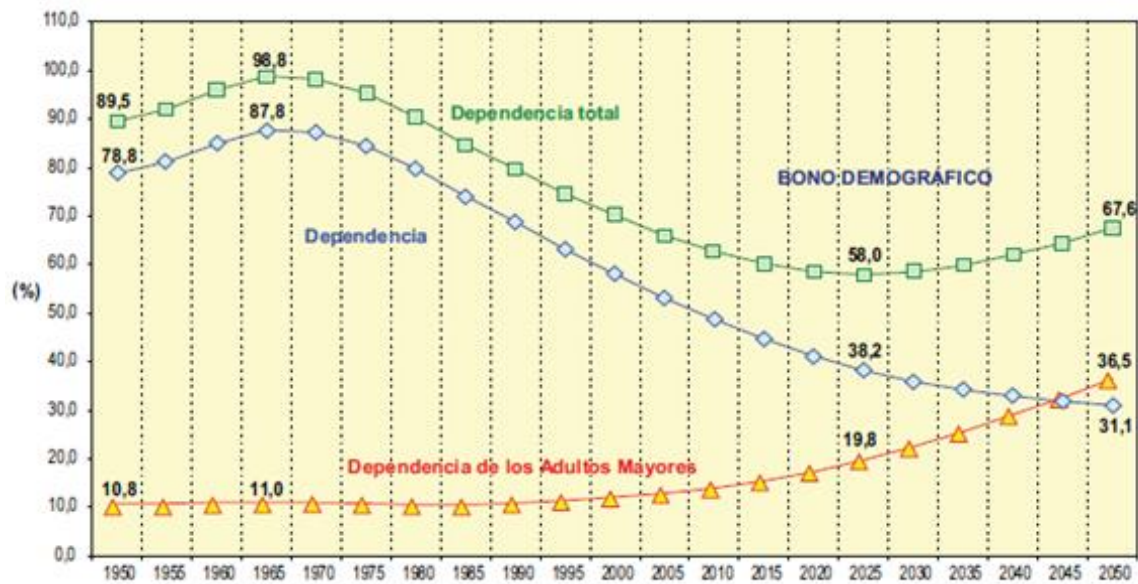


Fuente: INEI-Censos Nacionales 2007

Un primer hecho estilizado consiste que en el Perú existe un proceso de reducción de su crecimiento natural y de aceleración progresiva del envejecimiento de la población, proceso que se acompaña del cambio de la estructura de la población.

Un segundo hecho estilizado se encuentra en la existencia de una relación de dependencia en permanente descenso.

**Gráfico N° 11. Perú: Razón de Dependencia y Bono Demográfico 1950 - 2050**



Fuente: INEI

## 4.2 ¿Qué es el riesgo de longevidad?

De la bibliografía revisada, se seleccionaron algunas definiciones relevantes, destacando los elementos coincidentes.

1. J. Vegas (2000), p.120. “[...] *a partir de una Tabla actuarial estimada adecuadamente, lo podemos definir como el riesgo asociado a que **valor actual actuarial de las prestaciones a favor de una cabeza sea inferior al valor actual necesario para pagar las citadas prestaciones** en los términos previstos en el Reglamento del Plan de pensiones. Por tanto, el Riesgo de Longevidad lo podemos vincular a las fluctuaciones aleatorias de las prestaciones con respecto al promedio utilizado, derivadas de la mayor o menor supervivencia del beneficiario respecto a sus valores medios o esperados.*” La definición tienen sesgo en el cálculo financiero-actuarial.

2. Pitacco *et al* (2009), p.270. *“longevity risk addresses the possible realization of extra-survivorship, in this case concern is for a business with living benefits, life annuities in particular.”*  
*“...the risk of an unanticipated decrease in mortality rates at adult ages”.*
3. Bosch *et al* (2013), p.26 indica que el riesgo de longevidad *“[...] se deriva del hecho de que el trabajador/asegurado sobreviva su previsión de vida. Esto hace que los fondos acumulados para financiar la pensión del individuo puedan agotarse”.*
4. Blake (2006), p.174, 238. *“The risk that individuals will outlive their retirement savings”*  
*“Longevity risk is the risk of running out of resources before dying. This risk can be eliminated by purchasing a life annuity at retirement.”*
5. De Waegenare *et al* (2009), p.22. *“Longevity risk refers to the risk as a consequence of longer term deviations from deterministic mortality projections.”*
6. Rodríguez-Pardo del Castillo (2011), p.17, *“Entendemos por riesgo de longevidad aquel por el cual las reservas constituidas para los pagos previstos para las contingencias de jubilación, viudedad, orfandad, invalidez o dependencia resultan insuficientes para su finalidad debido a la mayor supervivencia real en relación con las hipótesis actuariales utilizadas en las tablas de supervivencia.”*<sup>38</sup>
7. CEA Insurers of Europe (2007), p.37 *“Type of biometric risk. A change in value caused by the actual mortality rate being lower than the one expected. Longevity risk affects contracts where benefits are based upon the likelihood of survival, i.e. annuities, pensions, pure endowments, and specific types of health contracts.”*

Las definiciones de Pitacco, Blake, De Waegenare y CEA Insurers se aproximan a un enfoque económico, en tanto las demás caen en el enfoque financiero-actuarial. De ambos grupos, se

---

<sup>38</sup> En la tesis doctoral de F. Ariza (2013) se cita esta definición.

puede deducir que ante la mayor longevidad de un individuo, excediendo la prevista en las tablas de mortalidad, los recursos disponibles destinados para cubrir las pensiones son menores a los requeridos. Por su condición de liquidez, en general, los recursos adoptan la forma de fondos acumulados. De este conjunto de definiciones, el CEA es el único que define la naturaleza del riesgo de longevidad como un riesgo biométrico. En tal sentido, su origen se remite a factores no genéticos (como la alimentación, el ejercicio físico, el estilo de vida, la calidad de vivienda, contaminación atmosférica, exceso de calor, la asistencia social, el sistema sanitario), biomédicos, genéticos y raciales-étnicos. La complejidad y pluralidad de factores que explican la longevidad hacen que su abordaje en el presente trabajo sea acotado, limitándose en este caso a estimar un valor (utilizando el modelo Lee-Carter a través de un índice  $k_t$ ) que resuma la evolución de la supervivencia en relación a los valores que se encuentran en la tabla de mortalidad.

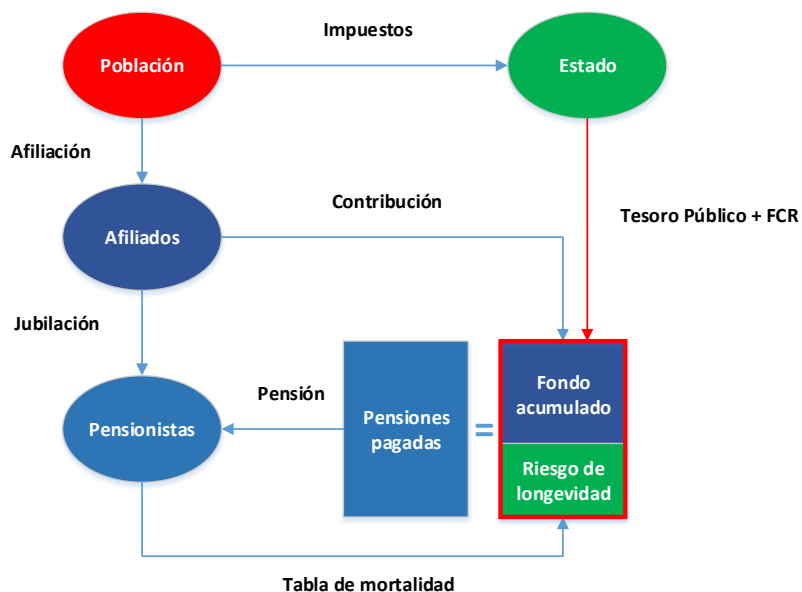
### 4.3 Importancia de estudiar la longevidad en el sistema de pensiones

¿Por qué es importante evaluar el impacto de la longevidad sobre las obligaciones previsionales en el sistema de pensiones a través de la PBU? Existen dos razones:

1. Porque el riesgo de longevidad implica un costo que altera la relación de equilibrio intertemporal de los activos y, como consecuencia de ello, del bienestar de sus agentes. En la PBU, como un *proxy* de lo que sucede en el SNP, los agentes son los afiliados, los pensionistas, el Estado y la población.
2. Porque el riesgo de longevidad profundiza la inequidad derivada de subsidios cruzados entre los diferentes agentes y cohortes.
3. Porque vivir más y con el mismo stock de recursos implica una reducción de la renta que espera recibir un individuo, afectando su nivel de vida.

A continuación explico las tres razones; sin embargo, antes es conveniente revisar los vínculos entre diferentes agentes que participan en la PBU (y en el SNP) representados en el siguiente gráfico. La identificación de estos vínculos es útil pues representan los mecanismos o “tuberías” a través del cual el riesgo de longevidad se trasmite entre los agentes. Por ejemplo, para Bosch *et al* (2013) *“En el caso de los sistemas de beneficio definido es el Estado, o la entidad pública o privada promotora del plan quien asume ambos riesgos, el de longevidad y el financiero, tanto en la etapa activa del afiliado (mientras contribuye) como en su etapa pasiva (mientras recibe una pensión)”*. Es decir, los principales agentes de amortiguación para enfrentar el riesgo de longevidad son, de acuerdo a dichos autores, el Estado y el pensionista (a través de la tasa de reemplazo). En términos de los vínculos, el riesgo de longevidad se trasmite a través de las aportaciones del Tesoro Público, incluyendo el FCR, y las pensiones.

**Gráfico N° 12. Relaciones de los Agentes en el Sistema de Pensiones**



Elaboración: Propia

### 4.3.1 Alteración del equilibrio intertemporal

En MEF (2004) encontramos que este equilibrio implica mayores erogaciones del Estado conforme aumenta la longevidad. *“Al 2003, el costo previsional (calculado como el valor presente de los flujos de las proyecciones de planilla del sistema) asciende a US \$ 15 151 millones, lo que representa el 25% del Producto Bruto Interno. Asimismo, las proyecciones señalan que el flujo anual neto – es decir, la planilla descontada de las recaudaciones - del régimen del Decreto Ley 19990 seguirá aumentando durante los próximos años como consecuencia del envejecimiento de la población. En este sentido, se estima un flujo anual neto que llegará a US \$ 1 056,4 millones en el año 2030”*<sup>39</sup>.

En la PBU propuesta, como en el SNP, el Estado y los afiliados son las principales fuentes de aporte del sistema. Las reglas de la PBU también son de financiamiento intergeneracional y las aportaciones del Estado, acotadas en este caso por parámetros de “techo presupuestal” como costo fiscal máximo de financiamiento, si bien no evitan que por efecto de la longevidad se acorte la diferencia ( $\delta - L$ ) en el tiempo, sí la mantienen –como se apreciará más adelante y a diferencia del SNP- en valores positivos, tal que  $(\delta - L) > 0$ , situación opuesta al SNP donde dicha relación muestra que  $(\delta - L) < 0$ .

### 4.3.2 Profundización de la inequidad

La dimensión del financiamiento es sólo una forma de apreciar el costo del sistema. Otra aproximación requiere evaluar los costos de asignación inter-temporal entre generaciones diferentes, propia de los sistemas de reparto. Por ejemplo, población que no se encuentra afiliada pero que paga, mediante sus impuestos, pensiones que ellos no reciben; afiliados que aportan al

---

<sup>39</sup> Op. Cit, p.12

sistema pero que por no cumplir las condiciones básicas de jubilación, como cumplir 20 años o 240 aportaciones al SNP, no recibirán pensión; afiliados que cuenta con un historial alto de ingresos y que tienen un máximo de S/. 857 de pensión mensual destinando una parte de sus aportaciones al financiamiento de pensionistas con historial de ingresos más bajos. Estas dimensiones conllevan a pensar que el abordaje del problema como proceso, antes que como un estado estático o contable, cobra mérito pues enriquece la identificación de las transferencias de costos y como consecuencia de ello, de los activos y del bienestar de la población.

El siguiente cuadro muestra una desagregación de posibles impactos.

**Cuadro N° 5. Vínculos e Impactos del Riesgo de Longevidad en PBU y SNP**

AGENTES	VÍNCULO ECONÓMICO-FINANCIERO CON EL SNP	POSIBLES IMPACTOS
<b>Afiliados (A)</b>	Contribuciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsidios entre cohortes con diferente perfil demográfico</li> <li>Contribuciones insuficientes al fondo acumulado. El valor actual inter-temporal (*) aumenta.</li> </ul>
<b>Estado (E)</b>	Tesoro Público + FCR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de las contribuciones al fondo. Costo de oportunidad.</li> </ul>
<b>Pensionistas (P)</b>	Pensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfil demográfico de pensionistas del SNP ¿se reflejan en la tabla de mortalidad SP 2005?</li> </ul>
<b>Población (PO)</b>	Impuestos (PBI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuyentes (indirectos) que, de no estar afiliados al SNP o que estando afiliados no cumplan los requisitos mínimos, quedan excluidos del SNP. En este caso, para este grupo de personas hay costo sin beneficio.</li> </ul>

(\*) Defino el VAN inter-temporal como la diferencia entre el valor actual de las pensiones proyectadas a pagar para una generación en retiro y el valor actual de las aportaciones que esa misma generación realizó al SNP durante la etapa de activa.

#### 4.3.3 Insuficiencia del stock de recursos

En la PBU propuesta (y en el SNP) las pensiones son vitalicias las cuales, de ser insuficientes para afrontar la promesa del nivel de pensión ofrecido, requiere de aportes del Estado como complemento al stock de recursos acumulados por los afiliados, complemento que asegura el equilibrio intertemporal del sistema. En este caso, la posibilidad de pérdida de valor para los

pensionistas no deriva de la distribución del stock de recursos en un mayor tiempo de supervivencia, sino de la preservación del valor real de ese nivel de la pensión. Ante ello, en el modelo de la PBU se adopta un índice de pensión básica que se actualiza el valor de la pensión en el tiempo que adopta el valor correspondiente al 10% de la tasa de crecimiento anual del PBI. La actualización del valor de la pensión, como se verá más adelante al realizar el análisis de sensibilidad en el flujo de la PBU, plantea escenarios muy diferentes al escenario base, lo que otorga margen en la política pensionaria a adoptar.

#### 4.4 Las estadísticas vitales

Define la NN.UU. las estadísticas vitales “[...] como el proceso total de: a) recogida de información, por registro, enumeración o estimación indirecta, relativa a la frecuencia con que ocurren ciertos hechos vitales, así como a las características pertinentes a los hechos en sí, y de la persona o personas a que conciernen, y b) recogida, análisis, valoración, presentación y difusión de estos datos en forma estadística... Los hechos vitales sobre los cuales deben recogerse datos en un sistema de estadísticas vitales son nacimiento vivo, defunción, defunción fetal, matrimonio (formación de uniones matrimoniales tanto legales, como no legales), divorcio, anulación, separación judicial, adopción, legitimación y reconocimiento [...] Otros hechos de reconocida importancia demográfica, tales como: 1) cambio de lugar de residencia, esto es, movimiento migratorio (tanto interior como exterior); 2) cambio de nacionalidad o ciudadanía (por ejemplo, naturalización); y 3) cambio de nombre, no se incluyen a causa de que la información relativa a ellos se obtiene usualmente de otros sistemas estadísticos, tales como los registros de población o las estadísticas de puertos.” (Naciones Unidas, 2003).

En MINSA (2013) se señala que la inscripción de defunciones en el país omite alrededor del 46,2% y las de nacimientos aproximadamente de 38%. Asimismo, que los errores más frecuentes en el registro de los hechos vitales (nacimientos y defunciones), cometidos por profesionales de



la salud y del Registro Civil en establecimientos públicos y privados, se encuentran la inconsistencia, omisión e ilegibilidad de ciertos datos vinculados entre sí.<sup>40</sup>

#### 4.5 La mortalidad y las tablas de mortalidad

La mortalidad se refiere a las muertes sucedidas dentro de una población (Haupt y Kane, 2003). La tasa de mortalidad (o tasa bruta de mortalidad -TBM) consiste en el número de muertes por cada mil habitantes<sup>41</sup>. La TBM, cuyo dato proviene del registro de defunciones, está afectada por la estructura de edad de la población. En poblaciones jóvenes, cuya probabilidad de muerte para este segmento es menor, la TBM es baja; en poblaciones longevas, cuya probabilidad de muerte para este segmento es mayor, la TBM será alta.

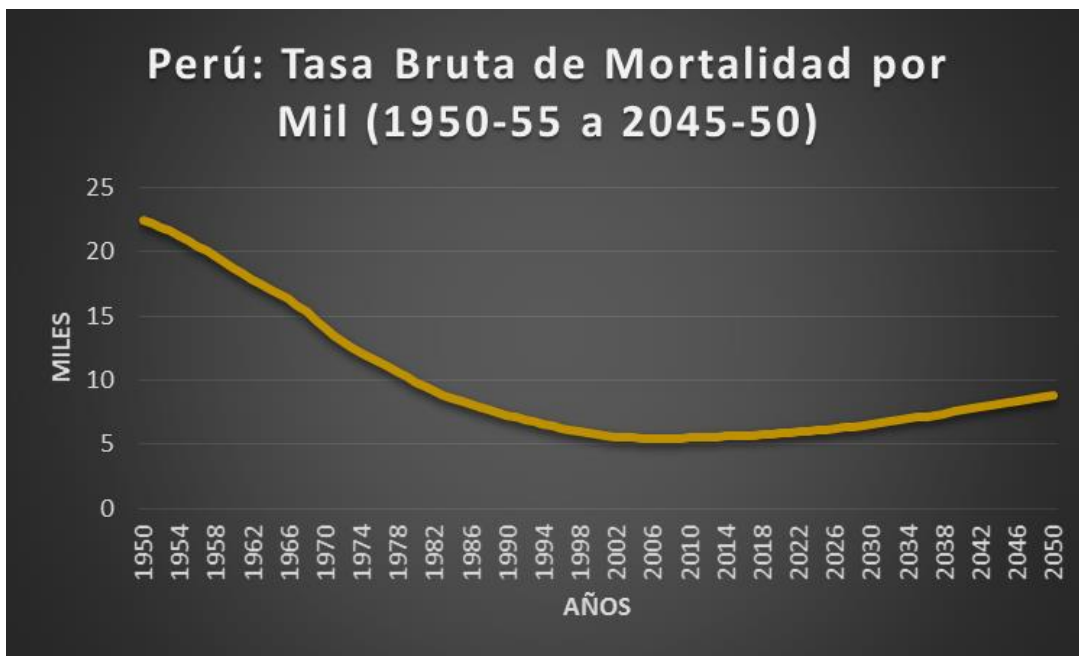
De acuerdo al INEI, en el Perú, la TBM descendió de 22.5 el año 1950 a 5.6 el año 2014. El Cuadro adjunto muestra una tendencia decreciente, adoptando la proyección del INEI hasta el año 2050 para el que se proyecta 8.9 de TBM.

---

<sup>40</sup> Con la promulgación del primer Código Civil el año 1852, en el Perú se crea el Registro Civil, cuyo Art. 415 estableció que *“Los registros, del estado civil tienen por objeto hacer constar el nacimiento, el matrimonio y la muerte de las personas”*.

<sup>41</sup> La medición ocurre a la mitad del intervalo de tiempo.

**Cuadro N° 6. Tasa Bruta de Mortalidad. 1950 – 2050**



Fuente: INEI (2015). Series Nacionales. Ámbito geográfico.

#### 4.5.1 Mortalidad en el Perú

La información esencial es la tasa de mortalidad,  $m(x)$  que se obtiene del número de defunciones registradas,  $D(x)$ , entre la población expuesta al riesgo,  $P(x)$ . En el Perú, las fuentes oficiales de  $D(x)$  son el MINSA, el INEI y el RENIEC. Ante el constante problema de subregistro de las defunciones, ¿Cuál de estas fuentes de información es la más fiable?

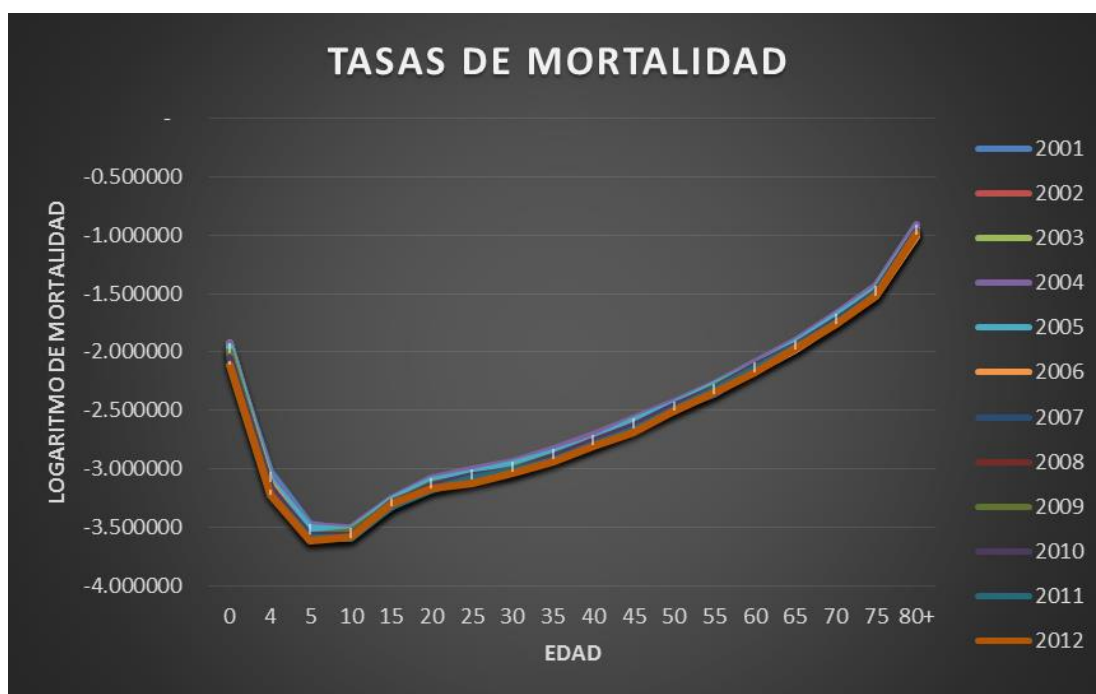
Las omisiones de defunciones en los registros vitales antes señalada es una realidad común en varios países, inclusive en países desarrollados como los Estados Unidos. De acuerdo al Centers for Disease Control and Prevention (1999) del U.S. Department of Health and Human Services<sup>42</sup>, la información más fiable se encuentra en la autoridad de salud. Siguiendo esta

<sup>42</sup> "It is well known that death rates based on Medicare enrollment data are more accurate than those based on vital statistics and census data because proof of age is a prerequisite for enrollment." (p. 3)

práctica, nos lleva a plantear que es preferible trabajar con datos procedentes del MINSA y no del RENIEC, para luego vincularlos con la serie de la población del INEI.

La información del MINSA, por edades agrupadas hasta el grupo de 85 años o más, conjuntamente con la población registrada por el INEI, en ambos casos para el período 2001-2012, permiten la obtención de  $m(x)$ , que expresada mediante logaritmos, se representa en el siguiente gráfico. Debido a que la población del INEI solo se registra para el rango 80 o más años, fue necesario adaptar los datos del MINSA al mismo intervalo abierto. Los datos se detallan en el Anexo 8A.

**Gráfico N° 12. Tasas de Mortalidad (en Logaritmo)**



Elaboración propia

#### 4.6 Las tablas de mortalidad en el Perú

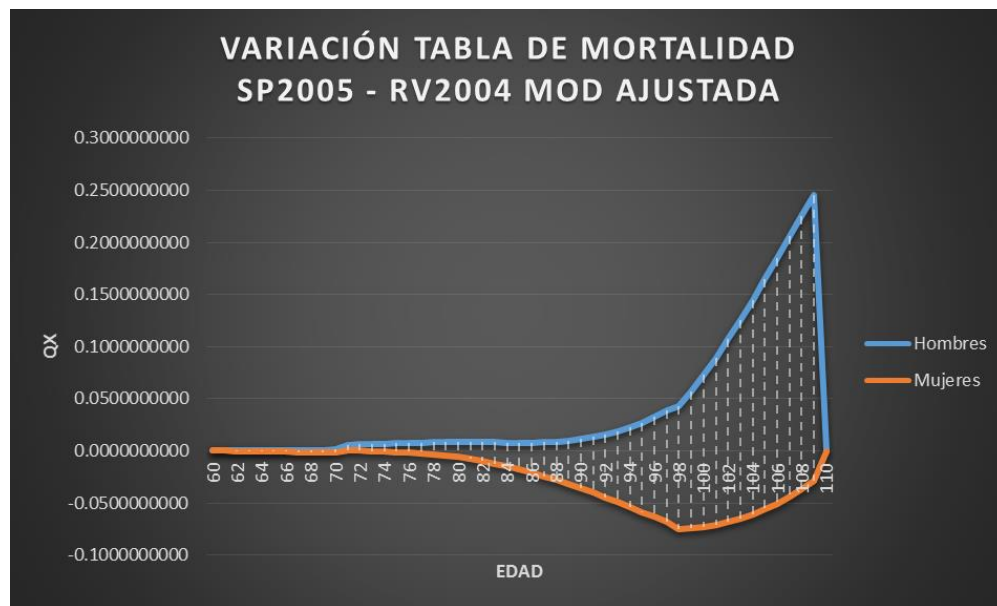
El SNP utiliza la tabla de mortalidad (TM) denominada SP 2005, aprobada mediante la Resolución RM N° 757-2006-EF/15 y modificada mediante RM N° 146-2007-EF/15. Las probabilidades están determinadas para un individuo promedio (hombre o mujer) hasta los 110 años.

El SPP utiliza la TM denominada RV-2004 Modificada Ajustada (hombres y mujeres) para pensionistas por jubilación y jubilación anticipada y la tabla B-85 Ajustada (hombres y mujeres) para pensionistas por invalidez parcial y beneficiarios, ambas aprobadas mediante la Resolución SBS N° 17728-2010 del 27 de diciembre de 2010.

En el Perú, con el inicio de operaciones del SPP el año 1993, se utilizó la TM RV85 de Chile. Es en el año 2006 que la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP – SBS, mediante la resolución 354-2006 aprueba el uso de la tabla de mortalidad RV-2004 modificada que consistió en la tabla de mortalidad chilena RV-2004.

En el gráfico adjunto, que representa la diferencia o brecha de probabilidades de morir,  $q(x)$ , entre la SP2005 y la RV-200 MOD Ajustada para las edades comprendidas entre los 65 a 110 años, se aprecia que la TM SP 2005 asigna, para una misma edad, una mayor  $q(x)$  a los hombres y una menor  $q(x)$  a las mujeres respecto a la TM RV-2004 MOD Ajustada. Esto es, que el colectivo de pensionistas en el SNP, respecto al del SPP, adelanta las probabilidades de muerte de los hombres en tanto que en el colectivo del SPP las posterga. Caso opuesto sucede respecto a las probabilidades de muerte de las mujeres, donde  $q_x$  es mayor en la TM RV-2004 MOD Ajustada respecto a la TM SP 2005.

**Gráfico N° 13. Variación de las TM del SNP y del SPP**



Elaboración propia

En el Perú, como también sucede en otros países, la actualización de las tablas de mortalidad de acuerdo a los perfiles demográficos de la población vinculada con la seguridad social es escaso. En el estudio de la población a cargo de la Oficina Nacional de Estadísticas y Censos (1974), se señala que esta deficiencia tiene origen en el sub registro de las defunciones, el bajo nivel de educación y en las condiciones de aislamiento en que vivía un vasto sector de la población, situación que obligó a recurrir a la información censal como fuente complementaria de estimación de la mortalidad en el Perú. Se conoce que la primera aproximación a la mortalidad en el país proviene de las cifras del censo de 1876, considerando como información relevante la distribución por sexo y edad de la población. Este estudio indica además que:

*El Censo de 1940 consignó datos relativos a la sobrevivencia de los hijos tenidos, que permitieron utilizar las técnicas de William Brass para el estudio de la mortalidad. En cambio el Censo de 1961*

*no recogió la información necesaria para aplicar similar metodología, por este motivo, el análisis de la mortalidad para ese momento censal, se efectuó exclusivamente a base de la estructura por edades de las defunciones obtenidas de los registros vitales, distribución que permitió identificar un nivel de mortalidad en el sistema de Tablas de Mortalidad de Coale y Demeny. Otro estudio de la mortalidad, se hizo utilizando las relaciones de supervivencia observadas en el período intercensal 1940-1961; los resultados de este trabajo no discrepan significativamente de los hallados en el estudio antes mencionado; no obstante haber sido obtenidos por una metodología diferente, lo que da un mayor grado de confiabilidad a los niveles estimados.<sup>43</sup>*

El modelo Oeste de Coale y Demeny<sup>44</sup> fue utilizado durante la década de los 70; y el de la familia Sur durante la década de los 80. A mediados de la década de los 90 se utilizó el modelo Latinoamericano de las tablas de mortalidad de la NN.UU (INEI, 2010). Tomando información de las defunciones y el censo de 1993, el INEI obtuvo las tasas centrales de mortalidad y la TM para dicho año. Posteriormente, las nuevas proyecciones sobre la población fueron realizadas en los años 1995, 2001 y 2008. En este último año, las fuentes de información para realizar la proyección fue el censo de 2007, la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) y la Encuesta Continua 2006 (ENCO). Conviene precisar que es a partir del año 2001 se elaboran TM propias teniendo como referencia el modelo de familia Oeste de Coale y Demeny.

En el presente estudio sólo se trabajará con tablas de mortalidad para la población general.

---

<sup>43</sup> Oficina Nacional de Estadísticas y Censos (1974), p. 84

<sup>44</sup> Las tablas de vida de Coale y Demeny fueron publicadas en 1966, derivadas de un conjunto de 192 tablas, procedentes de distintas partes del mundo, siendo que 39 de dichas tablas eran anteriores al año 1900. De este análisis, se obtuvo cuatro patrones de mortalidad que devinieron en las familias modelo norte, sur, este y oeste. El modelo oeste, que es derivado del mayor número de casos, es tomado como referencia en el Perú a partir de este siglo. Este modelo se asemeja a las tablas de vida de las Naciones Unidas.

#### 4.6.1 Adecuación de la tabla de mortalidad

En el Perú, constatamos que el interés por el riesgo de longevidad no ha logrado escalar posiciones de importancia teórica ni empírica y, menos aún, importancia en relación a otros sistemas, particularmente en el sistema de pensiones. Oficialmente, el único registro sobre el tema, se encuentra en el MEF (2005) que señala que “[...] si la mortalidad subyacente de las nuevas tablas de mortalidad fuese menor (mayor) a la actualmente supuesta en las tablas chilenas, entonces, los compromisos del Estado podrían aumentar (disminuir)”<sup>45</sup>. De este mismo documento transcribo dos afirmaciones de utilidad:

**Para el SNP:** *“Al estar desfinanciados dichos regímenes<sup>46</sup>, el Tesoro Público ha tenido que cubrir con recursos del Estado una parte significativa de la planilla de pensiones. De este modo, es crucial para el Estado saber con la mayor exactitud posible, cuál es la obligación por estos sistemas en términos actuariales, lo cual implica el uso de tablas de mortalidad que reflejen más cercanamente el perfil de mortalidad de los asegurados.”*

**Para el SPP:** *“[...] si la mortalidad de los peruanos fuese realmente menor, las compañías de seguros tendrían, con el uso de una adecuada tabla, un mayor requerimiento de reservas y por lo tanto una mayor necesidad de obtener e invertir recursos en sus carteras. En este caso, el monto de las pensiones ofrecidas podría bajar con el fin de que las compañías puedan financiar el pago de pensiones por los mayores periodos de vida. El efecto contrario ocurriría si la verdadera mortalidad fuese mayor a la supuesta en las tablas chilenas, es decir las pensiones serían mayores. El aspecto positivo ante cualquier cambio en la mortalidad con una nueva tabla será que las compañías de seguros podrán contar con mejores cálculos de reserva para respaldar sus obligaciones futuras y disminuir el riesgo de default.”*

---

<sup>45</sup> MEF. Boletín de Transparencia Fiscal N° 46 - Mayo de 2005. Informe Especial. Tablas de mortalidad para los sistemas de pensiones del Perú. p. 7. Este es otro vínculo de transmisión del riesgo de longevidad: la existencia de tablas de mortalidad desactualizada en el sentido de no seguir el perfil demográfico de la población peruana.

<sup>46</sup> Se refiere al SNP y al régimen de la Cédula Viva, DL N° 20530.

Nótese que para la PBU el riesgo de longevidad interesa con la finalidad de cuantificar los recursos del Estado necesarios para el financiamiento del sistema, afirmación coincidente (nuevamente) con la de Bosch *et al* (2013). En el caso del SPP, el interés consiste en producir mejor información sobre el monto de las reservas que las compañías de seguros (y por extensión las AFP) necesitan para cubrir las pensiones. Así mismo, para el SPP se alerta que el nivel de las pensiones, mejor aún, la tasa de reemplazo, dada una cantidad de recursos en la Cuenta Individual de Capitalización previo al retiro, serían menores ante una mayor longevidad pues se debe distribuir en un mayor plazo el monto acumulado del ahorro previsional.

## 4.7 Proyección de Mortalidad

### 4.7.1 Estado de conocimientos

La publicación en 1992 del modelo Lee-Carter impuso un punto de inflexión metodológico para el cálculo de la mortalidad mejorada, ausente u opaca en las tablas de mortalidad convencionalmente utilizadas por el Estado en el cálculo de las pensiones y en la industria de anualidades. El modelo es lineal en logaritmos, esto es, con tasa de mortalidad de tipo exponencial constante para grupo etareo. La estimación de los parámetros, a partir de los valores explicativos (la edad y el tiempo), se ajusta a los datos disponibles. El modelo no incorpora información adicional (como efectos tecnológicos o sociales en la mortalidad).

El interés por fijar una familia de modelos de proyección, se encuentra en Cairns (2013) delineando la genealogía de modelos de proyección de tendencia de mortalidad mediante técnicas econométricas, partiendo del modelo Lee-Carter.

Así mismo, investigaciones de organismos internacionales también han explorado el riesgo de longevidad. Una última investigación de impactos de este riesgo en los sistemas públicos y



privados, así como en el producto de algunas economías desarrolladas, es aquella planteada por el Fondo Monetario Internacional (2012) que, a su vez, deriva de la planteada por Kisser *et al* (2012).

Investigaciones más acotadas en América Latina, particularmente en Chile es la realizada por el BBVA (2011 y 2013); y en México, en González *et al* (2007).

Las investigaciones que parten del modelo de Lee-Carter tienen alta incidencia en el avance de la comprensión de la mortalidad y su impacto en los sistemas de pensiones y la industria de seguros, que proveen renta vitalicia, en la parte de tarificación y conformación de las reserva técnico-matemáticas de los planes de pensiones. La mayor parte de la investigación aplicada se focaliza en Europa y los Estados Unidos, destacando las investigaciones publicadas por las siguientes instituciones: Continuous Mortality Investigation (CMI) del Institute and Faculty Actuaries en Londres<sup>47</sup>; la Universidad de California, Berkeley que conjuntamente con el Max Planck Institute for Demographic Research mantienen el proyecto Human Database Mortality<sup>48</sup>, y Cass University Business School que conjuntamente con el Pensions Institute, organizan desde hace 10 años las conferencias internacionales denominadas Longevity Risk and Capital Markets Solutions Conference<sup>49</sup>. Entre otras instituciones de investigación sobre el fenómeno del riesgo de longevidad, también destacan NBER Book Series - The Economics of Aging<sup>50</sup>; BBVA Research<sup>51</sup>. El observatorio del BBVA contiene entre sus temáticas, el de pensiones. Aquí se encuentran investigaciones focalizadas, de corte instrumental (de medición esencialmente) entre el riesgo de longevidad y el sistema de pensiones; así como el Life & Longevity Markets

---

<sup>47</sup> Ver <http://www.actuaries.org.uk/research-and-resources/pages/continuous-mortality-investigation>

<sup>48</sup> Ver <http://www.mortality.org/>

<sup>49</sup> Ver <http://www.pensions-institute.org/Longrisk.htm>

<sup>50</sup> <http://www.nber.org/booksbyseries/AGE.html>

<sup>51</sup> <https://www.bbvaresearch.com/category/tematicas/pensiones/>

Association<sup>52</sup>, esta última destaca por la publicación del índice de longevidad, utilizado por la industria de pensiones y seguros en los Estados Unidos

#### 4.7.2 Modelo Lee-Carter

El modelo Lee-Carter es un modelo bilineal, estocástico, no paramétrico, que usa serie temporal<sup>53</sup>, y describe el cambio en la mortalidad como una función dependiente de un indicador de tiempo. En la nomenclatura propuesta por Lee-Carter,  $m(x,t)$  es la tasa central de mortalidad para la edad  $x$  en el año  $t$ , donde la matriz de tasas de estas tasas está representada por<sup>54</sup>:

$$\ln [m(x,t)] = a_x + b_k k_t + \epsilon_{x,t} \quad (3)$$

Uno de los supuestos con el que se construye el modelo es que  $m(x,t)$  coincide con la fuerza de la mortalidad  $\mu(x,t)$ . La interpretación de sus componentes es como sigue:

- $a_x$ : es la forma general de la mortalidad pronosticada a lo largo de la edad. Representa una componente que depende de la edad de la persona. No depende del tiempo de calendario.
- $b_x$ : describe la “velocidad” con la que varía la mortalidad a cada edad  $x$ , cuando varía el nivel general de mortalidad. No depende del tiempo.
- $k_t$ : representa un parámetro que depende del tiempo calendario y refleja el nivel general de variación de la mortalidad.
- $\epsilon_{x,t}$ : mide el riesgo de la mortalidad a la edad  $x$  y el tiempo calendario  $t$ .

---

<sup>52</sup> <http://www.llma.org>

<sup>53</sup> Ronald D. Lee y Lawrence R. Carter. *Modeling and Forecasting U.S. Mortality*. Journal of the American Statistical Association, Vol. 87, N° 419 (Sep. 1992), pp.659-671.

<sup>54</sup> La ecuación (1) también puede ser reescrita como:  $m(x,t) = e^{a_x + b_k k_t + \epsilon_{x,t}}$

Este modelo relaciona las tasas de mortalidad por edad con un único factor no observable  $k_t$ , mismo que incluye todas las características generales de la mortalidad en el año  $t$  conocida como **índice de mortalidad**<sup>55</sup>.

De la expresión en (1) habrá una ecuación para edad y tiempo, tal que  $m$  es la matriz de los logaritmos de las tasas de mortalidad, donde cada elemento de  $m$  –representando por  $m(x,t)$  – consiste en las muertes ocurridas en un año por cada grupo para un país específico, con  $A$  filas que corresponde a grupos de edad y  $T$  columnas que corresponde a períodos, usualmente medido en años.

$$m = \begin{array}{c} \begin{array}{c} 5 \\ 10 \\ 15 \\ 20 \\ 25 \\ 30 \\ 35 \\ \dots \\ 80 \end{array} \begin{array}{c} \left| \begin{array}{ccccc} 1990 & 1991 & 1992 & 1993 & 1994 \\ m_{5,0} & m_{5,1} & m_{5,2} & m_{5,3} & m_{5,4} \\ m_{10,0} & m_{10,1} & m_{10,2} & m_{10,3} & m_{10,4} \\ m_{15,0} & m_{15,1} & m_{15,2} & m_{15,3} & m_{15,4} \\ m_{20,0} & m_{20,1} & m_{20,2} & m_{20,3} & m_{20,4} \\ m_{25,0} & m_{25,1} & m_{25,2} & m_{25,3} & m_{25,4} \\ m_{30,0} & m_{30,1} & m_{30,2} & m_{30,3} & m_{30,4} \\ m_{35,0} & m_{35,1} & m_{35,2} & m_{35,3} & m_{35,4} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{80,0} & m_{80,1} & m_{80,2} & m_{80,3} & m_{80,4} \end{array} \right| \begin{array}{c} \beta_5 \\ \beta_{10} \\ \beta_{15} \\ \beta_{20} \\ \beta_{25} \\ \beta_{30} \\ \beta_{35} \\ \dots \\ \beta_{80} \end{array} \end{array} \\ \begin{array}{ccccc} k_0 & k_1 & k_2 & k_3 & k_4 \end{array} \end{array}$$

donde  $x$  es el grupo de edad ( $x = 1, \dots, A$ ) y  $t$  es el tiempo ( $t = 1, \dots, T$ ) para un país. La matriz tiene  $A \times T$  elementos. Toda vez que existe una ecuación para edad y cada tiempo, estamos frente a un problema de ecuaciones simultáneas, para los que hay que encontrar los valores de  $a_x$ ,  $b$  y  $k_t$ . Para un conjunto de tablas de mortalidad, con  $A$  grupos de edad distintos y  $T$  observaciones distintas, se define un sistema de ecuaciones con  $2A+T$  incógnitas y  $A \times T$  ecuaciones ( $2A+T$

<sup>55</sup> Véase Pozuelo de Gracia (2006), p.138

corresponde a la suma de A distintas  $a_x$ , A distintas  $b_x$  y T distintas  $k_t$ ). Matricialmente lo escribimos  $M = A + b * k$ .

El modelo no puede utilizar OLS para calcular el valor de los parámetros toda vez que en el lado derecho de la ecuación (1) se tiene los parámetros por calcular y el coeficiente  $k$ .

Los parámetros se producen en base a la información histórica de las tasas centrales de mortalidad por la edad de la persona y el parámetro  $k_t$  la evolución de la mortalidad histórica por el transcurso del tiempo de calendario. Es decir, *“Captura a la vez la influencia, tanto de las mejoras por la edad de la persona como por el transcurso del tiempo de calendario. Basta para ello elegir adecuadamente la matriz de mortalidad edad-tiempo, para el periodo de análisis seleccionado. Dado su potencial de “captura” la elección del periodo y del tramo de edades son sumamente importantes”*<sup>56</sup>.

Para la aplicación del modelo Lee-Carter se valoró el uso de las bondades del software LCFIT, así como del software R, eligiéndose este último pues, a diferencia del anterior, permite la proyección por edades simples. Los datos para el período 2001 al 2013 adoptaron la forma del Human Mortality Database, base de datos de propiedad de la Universidad de Berkeley y de acceso libre.

---

<sup>56</sup> Instituto de Actuarios Españoles. *Anales 2010*. Tercera Época, Número 16, Año 2010. p.115.

## 5 MARCO CONCEPTUAL DE LA TESIS

### 5.1 Descripción del modelo de PBU

#### 5.1.1 Definición de la PBU

En el modelo de la PBU, el SNP se transforma, modificando sus condiciones de afiliación, financiación, prestaciones y permanencia. Esta transformación proviene de la nueva misión que se está atribuyendo al SNP o Nuevo Sistema Nacional de Pensiones (denominado en adelante, NSNP).

Para lograr su nueva misión, el NSNP debe estar en capacidad de proveer una Pensión Básica Universal (PBU) a todos los trabajadores afiliados al sistema previsional. Esta pensión, se enmarca en una práctica de solidaridad social para la transferencia de riqueza entre trabajadores y adultos mayores y debe ser complementaria de cualquier otro pilar previsional (creado o por crearse) constitutivo del sistema. Se inserta entonces en un modelo mixto de pensiones que quedaría conformado por:

- Una capa contributiva obligatoria con participación estatal y (opcionalmente) empresarial en los aportes, que garantice solidariamente una pensión (PBU) a todos los trabajadores por el primer tramo de sus ingresos hasta el valor de una Remuneración Mínima Vital vigente (RMV), o fracción de la misma, la cual sería administrada por el Estado (PBU).
- Superpuesta a la anterior y por los ingresos que excedan una RMV, una capa contributiva también obligatoria, pero de capitalización individual gestionada por Administradoras de Fondos de Pensiones (SPP).

- Una tercera capa contributiva voluntaria, financiada por trabajadores y/o montos no sujetos a obligatoriedad de aportes al sistema previsional y que seguiría siendo administrada por Administradoras de Fondos de Pensiones (SPP).
- Una capa no contributiva, de cobertura de riesgos de pobreza a poblaciones de edad avanzada sujeta a prueba de condiciones de vida, cuya factibilidad y oportunidad se sustenta en los superávits financieros del período de constitución y maduración de la PBU.

El esquema propuesto es una combinación de los sistemas de reparto y de cuenta individual actuales que pretende un aprovechamiento ponderado de sus respectivos aspectos positivos, regulando la participación de los afiliados en los diferentes pilares en la medida de su nivel de ingresos, aplicando universalmente el criterio de solidaridad intergeneracional para el financiamiento y prestaciones de la PBU y comprometiendo la necesaria contribución estatal para el equilibrio del sistema en el largo plazo.

En este nuevo modelo pensionario, la PBU se concibe entonces como una componente de la pensión total que recibirían los trabajadores afiliados al sistema previsional, componente asociado a un primer pilar contributivo solidario universal y que aseguraría un beneficio básico a ser complementado por los generados en los otros pilares contributivos de cuenta individual.

Dado que la PBU es definida como una pensión básica asociada a una RMV con el objetivo central de ampliar significativamente la cobertura del sistema previsional, su diseño implica necesariamente una reducción de la tasa de aportación de parte de los afiliados acorde con ese nivel mínimo de ingresos y que atienda a su real capacidad contributiva. Se desprende en consecuencia la exigencia de una contribución estatal y, opcionalmente, aportes de los empleadores, para alcanzar el citado equilibrio financiero. La PBU propuesta no incluye el aporte de los empleadores.

La integración en el sistema previsional propuesto de las actuales opciones pública y privada, concurre al logro de metas de cobertura, al eliminar la disyuntiva –perversa- de una elección incierta entre el SNP y el SPP que afecta la afiliación de los trabajadores.

La viabilidad y sostenibilidad de la reforma estructural propuesta, se sustenta en un modelo de experimentación financiera y actuarial que permite analizar su factibilidad, así como su sensibilidad respecto de variables de política y parámetros técnicos, en escenarios alternativos de desarrollo macroeconómico y crecimiento demográfico.

El núcleo del modelo, está conformado por la proyección de los flujos de ingresos derivados de los aportes de los trabajadores y de las contribuciones estatales y (opcionalmente) de los empleadores, así como del flujo actuarial de egresos por pagos de la PBU, cuyo equilibrio en el largo plazo, una vez que se alcanza el estado de régimen dinámico, se asume como indicador de la solidez estructural de la propuesta.

### 5.1.2 Hipótesis

La hipótesis central es que, en el Perú, las obligaciones previsionales del Nuevo Sistema Nacional de Pensiones, a través de la PBU, si bien recibe un impacto negativo por la mayor longevidad de

la población afiliada, mantiene superávits financieros que aseguren su sostenibilidad en el largo plazo. Partiendo de la ecuación (3), se debe entender que, *ceteris paribus*, a mayor longevidad mayor flujos y reservas. Esta evaluación considera como punto de partida la tabla de mortalidad SP2005 y como tabla de mortalidad alternativa las que se obtuvieron mediante la proyección utilizando el método de Lee Carter.

Las variables de control identificadas dentro del grupo de *ceteris paribus*, son las siguientes:

- Aporte a la PBU de 6% respecto al valor de una (1) RMV;
- Número de afiliados y números de pensionistas;
- Edad de jubilación a los 65 años (actualmente vigente, hombre y mujeres);
- Ingreso promedio, base de la aportación, para el cálculo del monto de la pensión.

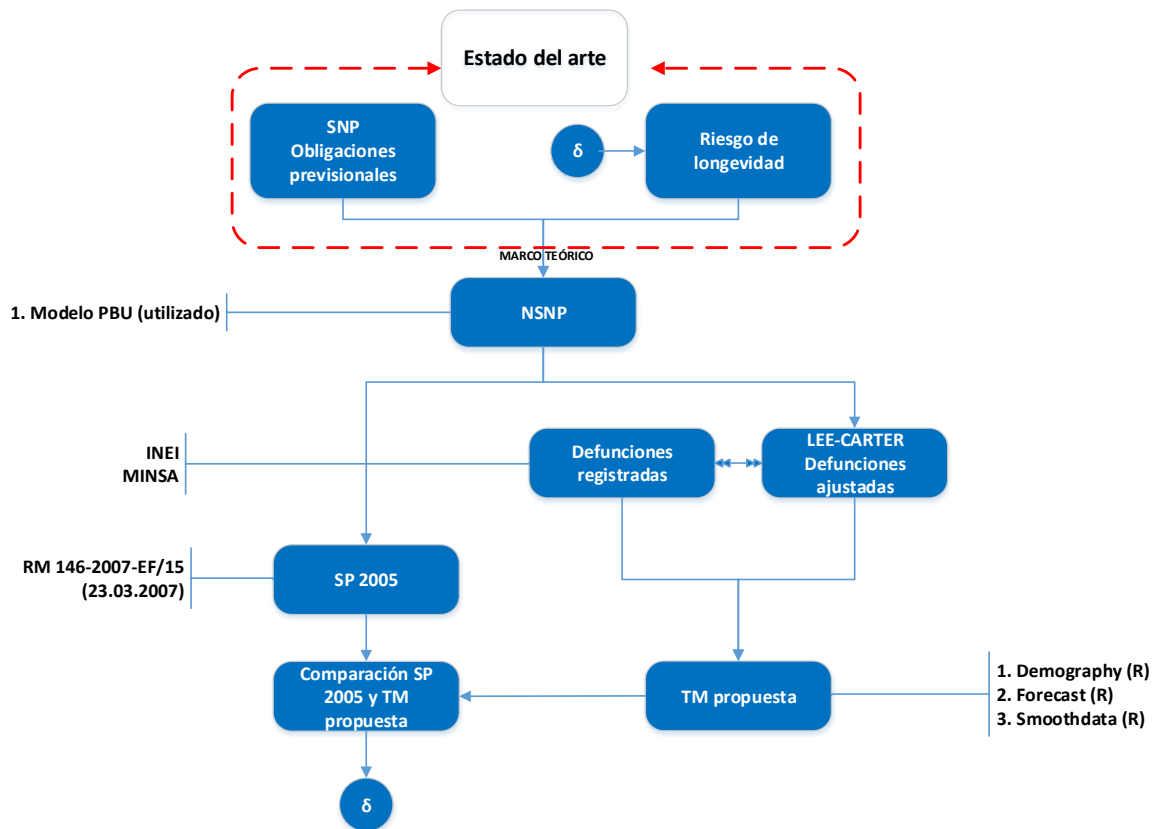
Resulta revelante señalar que, en aplicación del modelo Lee-Carter, el parámetro  $k$  sería entendido como un índice de ajuste de las reservas pensionarias por el riesgo de longevidad, no contemplado hoy en las tablas de mortalidad SP2005.

### 5.1.3 Marco general de la PBU

El gráfico adjunto representa el marco general de entendimiento en el que se identifican las principales fuentes de información o de reflexión teórica que orientan el trabajo.



**Gráfico N° 14. Marco General de la PBU**



Elaboración propia

El modelo está compuesto de tres etapas secuenciales.

- En la primera etapa se calcula mediante una regresión econométrica el coeficiente  $k$ , que representa la “mortalidad mejorada”, que se obtiene mediante la aplicación del modelo de Lee-Carter (1992).
- En la segunda etapa se calcula el flujo financiero-actuarial y el valor  $q(x)$  proyectado. De esta forma, se obtiene el valor del nuevo flujo que incorpora la mortalidad mejorada.
- En la tercera etapa, el valor del flujo de la segunda etapa se compara con el valor del flujo financiero-actuarial aplicando la probabilidad de muerte de la TM SP 2005. Las

probabilidades están determinadas para un individuo promedio (hombre o mujer) hasta los 110 años. La comparación de los flujos anuales tiene, de esta forma, dos valores: sin y con mortalidad mejorada.

Un análisis ampliado, a partir del cálculo de  $k$  y de la mortalidad mejorada, será en la estructura de financiamiento de la PBU, distribuyendo el impacto del riesgo de longevidad entre las diferentes fuentes de financiamiento.

#### 5.1.4 Cálculo de la tabla de mortalidad

La información pública del MINSA es insuficiente para la correcta evaluación de la mortalidad. Esta información básicamente consiste en las defunciones registradas desde la década del 60 con criterios de agrupamiento heterogéneo por edades, que impide su comparación a través de los años. La información oficial, más no pública, a la que se tuvo acceso procedente de la Oficina de Información del MINSA, consiste en las defunciones registradas por edades simples y por género para el período 1986 hasta 2013, con excepción del año 1993. Esta información ha sido procesada en los siguientes términos y con la siguiente secuencia:

1. Debido al problema del subregistro, se mejoró los datos utilizando la ecuación de equilibrio de Brass.
2. Se calculó la tabla de mortalidad por edades simples y género, hasta los 80 y más años. Para ello se utilizó la información de las Series Nacionales del INEI que registra la población total del país para el mismo período.
3. Debido a que la información de las defunciones tiene rango abierto de 85 y más años, se amplió hasta los 110 años utilizando el método de Stephen y Currie (2012).

4. Realizadas las adecuaciones anteriores, se obtuvo una historia de trece años, que fueron utilizadas para proyectar las nuevas tablas de mortalidad mediante Lee-Carter.
5. La proyección, para los siguientes 80 años, permite cubrir el ciclo completo de aportaciones de una PBU hasta el inicio de la primera cohorte que recibe la pensión, esto es en un plazo de 45 años. Los siguientes 35 años permiten ver la convergencia a un estado de régimen y evaluar la bondad de la PBU basado en la medición de indicadores revisados en el acápite de desarrollo humano.

Nótese que la TM con la que realiza la PBU no se focaliza en la población asalariada del SPP y el SNP. La TM utiliza el perfil demográfico de la población total. La razón es que la PBU quiere expandir un “piso mínimo” de pensiones con una tasa de contribución menor a la actualmente vigente que, inclusive, permita excedentes que puedan ser destinados en opciones alternativas como, por ejemplo, creación de un fondo a cargo del Fondo Consolidado de Reservas Previsionales, actualmente bajo gestión del Estado peruano, o el financiamiento de la pensión no contributiva. La masa contriuyente a la PBU, que funde sus perfiles demográficos hoy segmentados por SNP y SPP, atendiendo a las brechas de  $q(x)$ , no sólo son los trabajadores asalariados. También lo es el Estado quien aporta en monto suficiente y residual hasta preservar el equilibrio intertemporal de la cuenta neta (de ingresos por aportaciones y de egresos por pago de las pensiones).

### 5.1.5 Descripción del procedimiento seguido

Para evaluar el impacto del riesgo de longevidad en la PBU es necesario contar con una tabla de mortalidad, alterna a las actuales tablas de aplicación en el SNP y el SPP. Para tal efecto, se ha estimado para el Perú y por primera vez, tablas de mortalidad completas hasta los 110 años, por

edades simples y por género, basado en los rasgos generales de la población, considerando la información de las defunciones registradas  $D(x)$  por el MINSA y la información de la población a mitad de año, denominada población expuesta al riesgo,  $P(x)$ , procedente de tres censos (de 1981, 1993 y 2007) proyectada entre censos y al año 2013, del INEI.

En el proceso de construcción de la tabla de mortalidad para el Perú, se ha valorado la secuencia de pasos propuesta por Siu-Hang y Wai-Sum (2004) y por el Demographic Statistics Section (2012). En ambos casos, partiendo de la información estadística oficial de la población y de las defunciones registradas en Singapur y Hong Kong, respectivamente, se calcularon las tablas brutas de mortalidad, las cuales, luego de graduarlas o suavizarlas (*smoothing*) mediante la fórmula de propuesta por Richards y Currie (2012)<sup>57</sup>, fueron extendidas hasta los 110 años. Sin embargo, hubo necesidad de realizar un ajuste previo a la información base pues existe una baja cobertura o alta omisión de las defunciones registradas. Este paso, antes emprendido por el MINSA (2009) en su estudio sobre la mortalidad en el Perú, se realizó mediante el método de la ecuación de Brass. Las tasas centrales de mortalidad obtenidas de estas tablas no se refieren entonces a la mortalidad observada, sino a la mortalidad estadística. El antecedente de este ajuste, que también se tuvo en cuenta, es el que Lee y Rofman (1982) describen para el caso de la mortalidad en Chile.

#### *5.1.5.1 Información de $D(x)$ y $P(x)$ por edades simples y por género*

Las defunciones registradas por el MINSA por edades simples y por género,  $D(x)$ , para el período comprendido entre 1986 y 2013, con excepción del año 1993, fueron convertidas en

---

<sup>57</sup> En <http://www.longevitas.co.uk/graduate>, se describe el proceso de graduación (*smoothing*) y se acompaña el script para edades simples hasta 120 años. La sentencia se explica en 1D age-based P-spline model. Used for graduating period mortality tables and extrapolating to higher ages. Copyright (c) 2011-2012 Longevitas Ltd.

una tabla completa de mortalidad del rango 0 a 80 a más años, atendiendo a que el INEI, para la población total,  $P(x)$ , sólo publica y dispone información hasta ese intervalo abierto. Ello no obstante la información obtenida del MINSA registra defunciones hasta los 130 años, para el período 2001 al 2013.

#### 5.1.5.2 Método de la ecuación de equilibrio de Brass

Partiendo de la tabla de mortalidad obtenida en el paso anterior, y considerando el problema de subregistro de las defunciones, es necesario “reparar” o reconstruir estadísticamente dicha omisión. Tanto en MINSA (2009) como en INEI (2010), este problema se aborda utilizando la ecuación de equilibrio de Brass. Este método requiere de las defunciones por año  $D(x)$  y de la población a mediados de año  $P(x)$  para todo el horizonte de análisis.

En MINSA (2009) se encuentra una descripción útil de este método, que aplicado al año 2006 permite ajustar las defunciones registradas de 82,620 a defunciones corregidas por 162,824, esto es una omisión de 49.3%. El análisis para el período 2001 - 2005 realizado en este estudio muestra que las tasas de omisión son de similar valor, razón por la que *“De los resultados se observa que en todos los años, la cobertura del Registro Civil está alrededor del 50%, es decir, solamente se registran cerca de la mitad de las defunciones.”*<sup>58</sup>

Para el cálculo de la omisión de las defunciones, siguiendo la misma orientación del INEI (2010)<sup>59</sup>, se obtuvieron las defunciones ajustadas para, posteriormente, construir las tablas

---

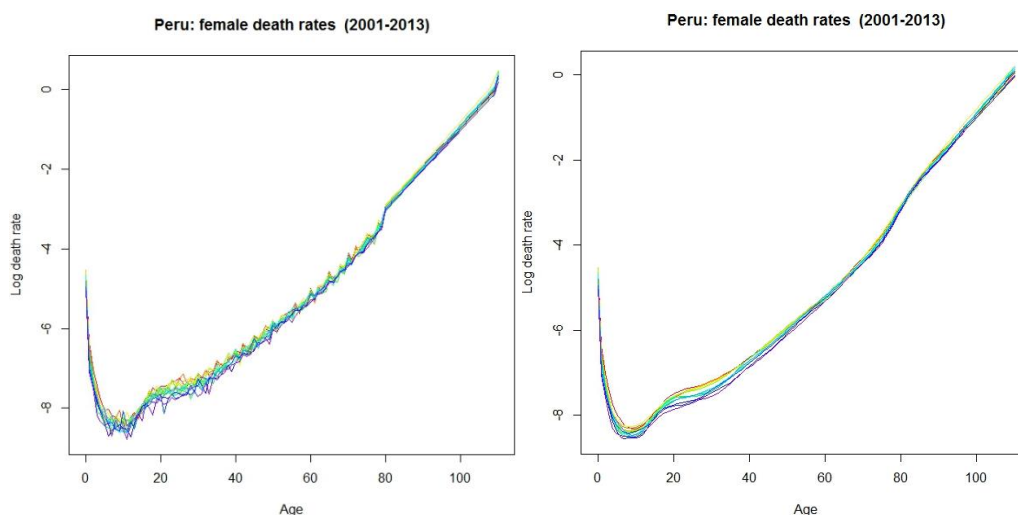
<sup>58</sup> Op.cit p.45. Cabe sin embargo una precisión. Los datos obtenidos en el presente análisis no proviene del registro civil a cargo del RENIEC, provienen del MINSA.

<sup>59</sup> Op.cit. p. 57. En el caso del INEI las tablas completas para el período 1993 a 2004 fueron convertidas a tablas abreviadas. En nuestro caso, se mantuvieron como tablas completas pues nuestra intención es obtener probabilidades de muertes por género para un rango de edad de 0 a 110 años, de forma que calce en el modelo de PBU propuesta en esta investigación.

completas de mortalidad por género, para el período 1986 – 2013, excepto el año 1993, cada una de rango 0 a 80 o más años. Los resultados de este cálculo se muestran en el **Anexo 1** y en el **Anexo 2**. Como se aprecia, los resultados confirman que en promedio existe una omisión de 51%, para el caso de hombres y de 54% para el caso de mujeres.

La ecuación de equilibrio de Brass (*The Brass Growth Balance Method*) que se ha seguido es el desarrollado por Rob Dorrington en Moultrie *et al* (2013)<sup>60</sup>.

La información base del INEI y del MINSA fueron corregidas por el índice de cobertura, lográndose observaciones por edades simples para la población y las defunciones, respectivamente. Ambos tipos de información nos permiten calcular las tasas de mortalidad bajo el método de Richards y Currie que se explica a continuación y que, a manera de ejemplo para la población femenina, se muestra con y sin ajuste en los siguientes gráficos<sup>61</sup>.



<sup>60</sup> De este material, también se utilizan las plantillas en macro de Excel que se encuentran en la versión digital en la siguiente dirección: <http://demographicestimation.iussp.org/content/generalized-growth-balance-method>

<sup>61</sup> La función en (R) utilizada es `peru <- smooth.demogdata(extract.years(peru,2001:2013))`

### 5.1.5.2.1 Descripción del método de equilibrio de Brass

Se adoptará como datos modelo, a manera de ejemplo, los que contiene la tabla Factor de Corrección y Tasa de Omisión – Año 1986 que se encuentra en el Anexo 8G<sup>62</sup>.

1. La población anual  $P(x)$ , fue reagrupada por lustros,  $N_y^5$  Igualmente  $D(x)$  se reagrupó por lustros,  $D_y^5$ , en ambos casos hasta el intervalo abierto de 80 a más años.
2.  $N(x+)$  y  $D'(x+)$  representan la acumulación de la población y de las defunciones, respectivamente, partiendo en sentido ascendente del intervalo de 80 a más años al intervalo de 0 a 4 años, donde:

- $$N(x+) = \sum_{y=x}^{A-5} N_y^5 + N_A^\infty \quad (4)$$

- $$D'(x+) = \sum_{y=x}^{A-5} D_y^5 + D_A^\infty \quad (5)$$

Donde, A es la edad de inicio del intervalo abierto, en nuestro caso, 80 años.

3. Cálculo de los años de vida de los individuos,  $PYL(x+)$ , tal que:

- $$PYL(x+) = t \cdot N(x+) \quad (6)$$

Donde, t representa el período de tiempo en años para el cual las defunciones han sido calculadas. En nuestro caso,  $t=1$  porque las defunciones son contabilizadas por cada año calendario.

4. Cálculo del número de personas que modifican x en la población,  $N(x)$ <sup>63</sup>, son calculadas mediante la media geométrica del número de dos poblaciones acumuladas adyacentes

---

<sup>62</sup> En el caso de Moultrie *et al* (2013), se simula este cálculo con datos censales de El Salvador correspondiente al año 1961, tal cual también lo realiza el Manual X de las Naciones Unidas.

<sup>63</sup> Por ejemplo, aquellos que “...were ‘born’ into the open age interval  $x+$ ”. Véase Moultrie *et al* (2013), p. 197.

del tipo  $N_{x-5}^5$  y  $N_x^5$ , dividida por 5 años en razón del período de agrupamiento. De esta forma:

$$\bullet \quad N(x) = \frac{t}{5} \left( N_{x-5}^5 \times N_x^5 \right)^{1/2} \quad (7)$$

Intuitivamente, el  $N(x)$  representa el número de personas promedio anual. Por obvias razones de cálculo y de conformación de la tabla, el primer registro se produce en el intervalo de edad de 5 a 9 años y culmina es un intervalo anterior al último intervalo abierto, es decir, en el intervalo de 75 a 79 años.

5. Cálculo de nacimientos parciales  $b(x+)$  y de defunciones parciales  $d(x+)$ , mediante:

$$\bullet \quad b(x+) = \frac{N(x)}{PYL(x+)} \quad (8)$$

$$\bullet \quad d(x+) = \frac{D'(x+)}{PYL(x+)} \quad (9)$$

6. El cálculo del *completeness* o cobertura de defunciones,  $c$ , requiere de una regresión lineal entre  $b(x+)$  y  $d(x+)$ . La pendiente  $b$  y el intercepto  $a$ , derivan de la siguiente expresión:

$$\bullet \quad b = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = \frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (b(x+) - \mu_y)^2}{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d(x+) - \mu_x)^2} \quad (10)$$

$$\bullet \quad a = \mu_y - b \mu_x \quad (11)$$

$$\bullet \quad c = \frac{1}{b} \exp(a (t_c - t_m)) \quad (12)$$

Donde,  $\mu_y$  y  $\mu_x$  representan las medias de  $b(x+)$  y  $d(x+)$ , respectivamente;  $t_c$  es la fecha del último censo,  $t_m$  es la fecha que corresponde a la mitad del año en que la defunción fue registrada. Esta ecuación intuitivamente significa que la inversa de la pendiente estima la cobertura bajo el supuesto que el censo fue realizado en la mitad del periodo en el cual se registró las defunciones.



### 5.1.5.3 Método de J. Richards y I. D. Currie

Este método extrapola las tasas de mortalidad por edades, siendo de amplia utilidad para establecer los datos para edades avanzadas.<sup>64</sup>

Partiendo de las tasas brutas de mortalidad, calculadas en base a los datos del INEI y del MINSA, se obtuvieron las tasas suavizadas para las edades simples hasta 110 años. El método también permite la obtención de la probabilidad de muerte  $q(x)$ .

Considerando la disponibilidad de los datos del MINSA para las defunciones registradas por edades simples hasta 130 años, y ante la inexistencia de la población expuesta al riesgo por el INEI, los valores suavizados de  $m(x)$  obtenidos mediante este método de Richards y Currie, fueron considerados para deducir la población entre 80 y 110 años. El procedimiento seguido fue el siguiente:

1. Deducir la población por edades simples entre 80 y 110 años haciendo uso de la  $D(x)$  del MINSA, y del  $m(x)$  calculadas por el método de Richards y Currie, mediante:
  - $P(x) = m(x) * D(x)$ ; para  $x = 80, \dots, 110$  (13)
2. Ponderar la población por edad simple calculada en el paso anterior y aplicarlas a la población de 80 a más años del INEI. Se distribuyó esta población con dichas asignaciones.
3. Expandir la población que el INEI reporta hasta los 80 años, convirtiéndolas a edades simples para el período 80 a 110 años.

---

<sup>64</sup> En Pitacco *et al* (2009) se explica la familia de modelos que intentan representar la mortalidad para edades avanzadas, entre ellos el modelo de Heligman-Pollard, el modelo logístico de Thatcher (1999), el modelo de Lindbergson (2001) que es una variante de la ley de Makeham, y el modelo de Coale-Kisker (1990). En el presente trabajo, se valoró como alternativa al método de Richards y Currie, el método de Coale\_Kisker (1990), cuya explicación y aplicaciones detalladas se encuentra en el Demographic Statistics Section (2012) para la construcción de las tablas de vida de Hong Kong, en Buettner (2002) al tratar la proyección de la mortalidad para los *oldest-old*, en Ventura (2007) sobre el estudio del riesgo de longevidad, y en Vargas (2014) en su estudio sobre la edad máxima de la tabla de mortalidad aplicado a México.

4. La reconstrucción de la población expuesta al riesgo de 0 a 110 años, fue posteriormente utilizada como insumo para el análisis y proyección mediante el método de Lee-Carter.

Las limitaciones de datos son, para el caso del Perú, un problema que ha generado múltiples desafíos en su reconstrucción. En este esfuerzo se valoró el riesgo de reconstruir los datos de defunciones no registradas por el MINSA comprendido entre los años 1986 y el año 2000.

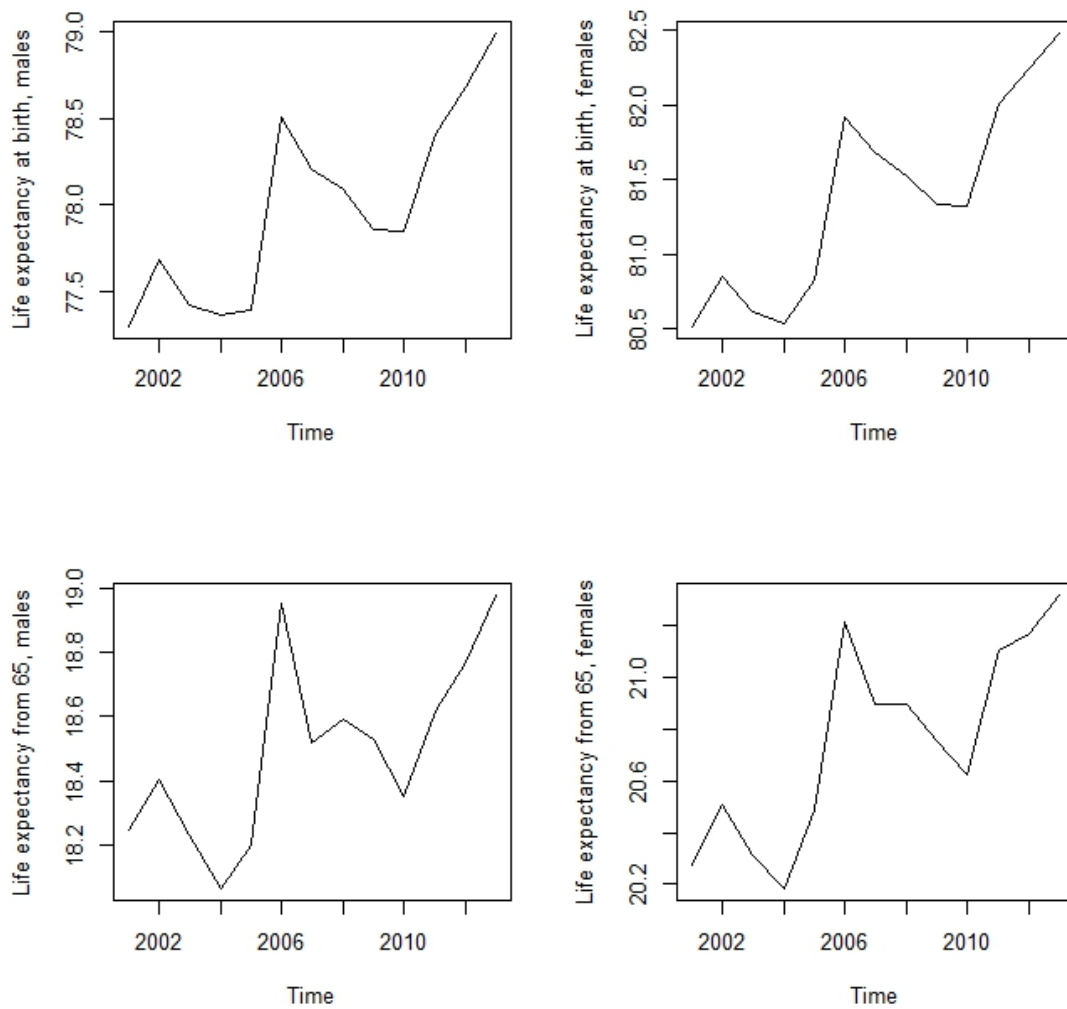
#### 5.1.6 Resultados del modelo Lee-Carter aplicado a la mortalidad en el Perú<sup>65</sup>

Para el período de estudio,  $e_0$  y  $e_{65}$  muestran significativos progresos. En promedio, la  $e_0$  para las mujeres supera a la  $e_0$  de los hombres en 3 años, patrón que también se observa en la  $e_{65}$ , al ser superior en el caso de las mujeres respecto la  $e_{65}$  de los hombres en casi tres años.

---

<sup>65</sup> Las sentencias ejecutadas en el software R fueron adaptadas del texto de Ayuso *et al* (2007). Véase Anexo 3. Los paquetes utilizados fueron demography, forecast y la función smooth.demogdata.

**Gráfico N° 14. Esperanza de Vida al Nacer y a los 65 años, por Género**

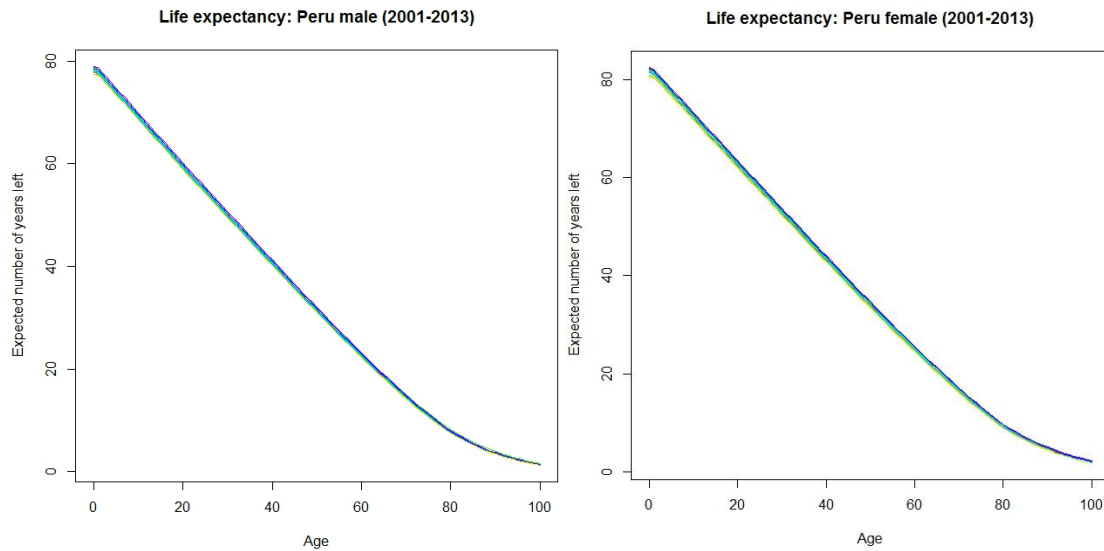


Elaboración propia

Un mayor crecimiento en la esperanza de vida ( $e_0$ ) es un *proxy* que, en los últimos diez años, la población peruana vive más.<sup>66</sup>

<sup>66</sup> Tendencia antes descrita, considerando las proyecciones del CELADE, por la que partiendo del año 2015 y para los próximos 35 años, la  $e_0$  promedio se incrementará en 4.9 años.

**Gráfico N° 15. Esperanza de Vida 2001 – 2013, por Género**



Para validar los datos y evaluar la precisión de los datos, se aplican un conjunto de test de errores ( $\varepsilon$ ), del tipo:

- ME: mean error (promedio de los errores) =  $\frac{\sum(\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})}{n-1}$
- MSE: mean squared error (error cuadrático medio) =  $\frac{\sum(\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2}{n-1}$ ;
- MPE: mean percentage error (promedio del porcentaje de los errores) =  $\frac{\sum(\varepsilon_i - \bar{\varepsilon}) * 100}{\varepsilon_i}$
- MAPE: mean absolute percentage error (media del porcentaje del error absoluto) =  $\frac{\sum \frac{|\varepsilon_i - \bar{\varepsilon}| * 100}{\varepsilon_i}}{n-1}$

**Tabla N° 7. Test de Errores. 2001 - 2013**

Call: lca(data = peru.desde2001, series = "male", years = 2001:2013,  
Call: adjust = "e0")

**Adjustment method: e0**

**Region: Peru**

**Years in fit: 2001 - 2013**

**Ages in fit: 0 - 100**

**Percentage variation explained: 77.5%**

**ERROR MEASURES BASED ON MORTALITY RATES**

Averages across ages:

ME	MSE	MPE	MAPE
-0.00005	0.00004	0.00072	0.0234

Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
-0.00479	0.00375	0.07083	2.31153

**ERROR MEASURES BASED ON LOG MORTALITY RATES**

Averages across ages:

ME	MSE	MPE	MAPE
0.00012	0.00119	0.00063	0.00861

Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
0.01246	0.11645	0.04372	0.78442

Call: lca(data = peru.desde2001, series = "female", years = 2001:2013,  
Call: adjust = "e0")

**Adjustment method: e0**

**Region: Peru**

**Years in fit: 2001 - 2013**

**Ages in fit: 0 - 100**

**Percentage variation explained: 85%**

**ERROR MEASURES BASED ON MORTALITY RATES**

Averages across ages:

ME	MSE	MPE	MAPE
-0.00002	0.00001	0.00072	0.0241

Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
-0.00158	0.00096	0.07159	2.38965

**ERROR MEASURES BASED ON LOG MORTALITY RATES**

Averages across ages:

ME	MSE	MPE	MAPE
0.00015	0.00114	0.0001	0.00584

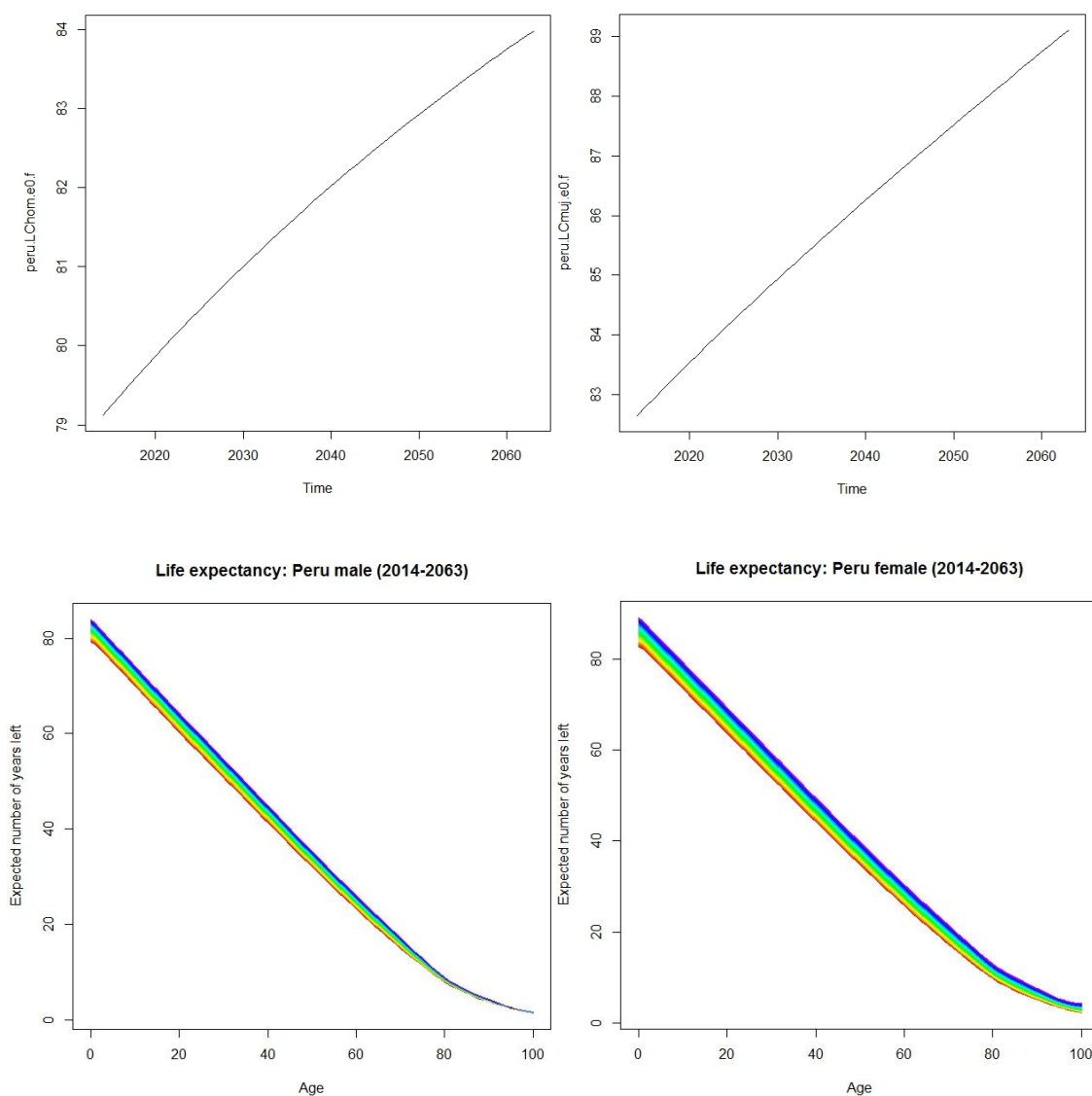
Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
0.01509	0.11254	0.00755	0.55251

Los cuatros indicadores para la información por género para el período 2001-2013 aplicada a las tasas de mortalidad  $m(x)$  y los logaritmos de dichas tasas son bajos.

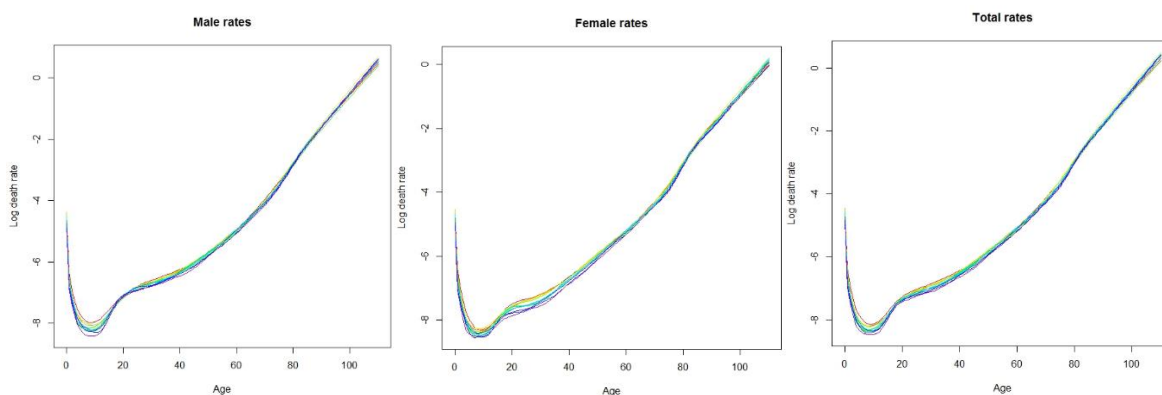
En general, el porcentaje de la variación explicada por el modelo es de 77.5% en los hombres y de 85% en la mujeres.

**Gráfico N° 16. Esperanza de Vida. 2014-2063**



La esperanza de vida al nacer por género es creciente en el Perú para los próximos 50 años. En el caso de las mujeres registra en proyección una diferencia de cinco años respecto a los hombres, llegando a edades cercanas a los 90 años de edad. Si se proyecta la edad a partir de los 65 años, en el caso de los hombres se registra alrededor de 22 años pendiente de sobrevivencia; en el caso de las mujeres, más longevas, de 28 años. Los datos confirman que la mortalidad es creciente.

**Gráfico N° 17. Logaritmo de las Tasas de Mortalidad. 2014-2063**



En la proyección 2014-2063 se observa que existe una mayor tasa de mortalidad para los hombres respecto de las mujeres en el tramo de edad comprendidos entre los 10 y 40 años.

**Tabla N° 8. Test de Errores- 2014 - 2063**

Call: lca(data = peru.mas65.desde2001, series = "male", adjust = "dt")

Adjustment method: dt

Region: Peru

Years in fit: 2001 - 2013

Ages in fit: 65 - 100

Percentage variation explained: 71%

**ERROR MEASURES BASED ON MORTALITY RATES**

Averages across ages:

ME	MSE	MPE	MAPE
0.0000	0.00008	0.00089	0.01927

Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
0.00008	0.00237	0.03093	0.66836

**ERROR MEASURES BASED ON LOG MORTALITY RATES**

Averages across ages:

ME	MSE	MPE	MAPE
0.00056	0.00066	0.00071	0.01469

Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
0.0195	0.02278	0.01511	0.45948

Call: lca(data = peru.mas65.desde2001, series = "female", adjust = "dt")

Adjustment method: dt

Region: Peru

Years in fit: 2001 - 2013

Ages in fit: 65 - 100

Percentage variation explained: 89.5%

**ERROR MEASURES BASED ON MORTALITY RATES**

Averages across ages:

ME	MSE	MPE	MAPE
-0.00003	0.00003	0.00022	0.01323

Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
-0.00072	0.00071	0.00712	0.4459

**ERROR MEASURES BASED ON LOG MORTALITY RATES**

Averages across ages:

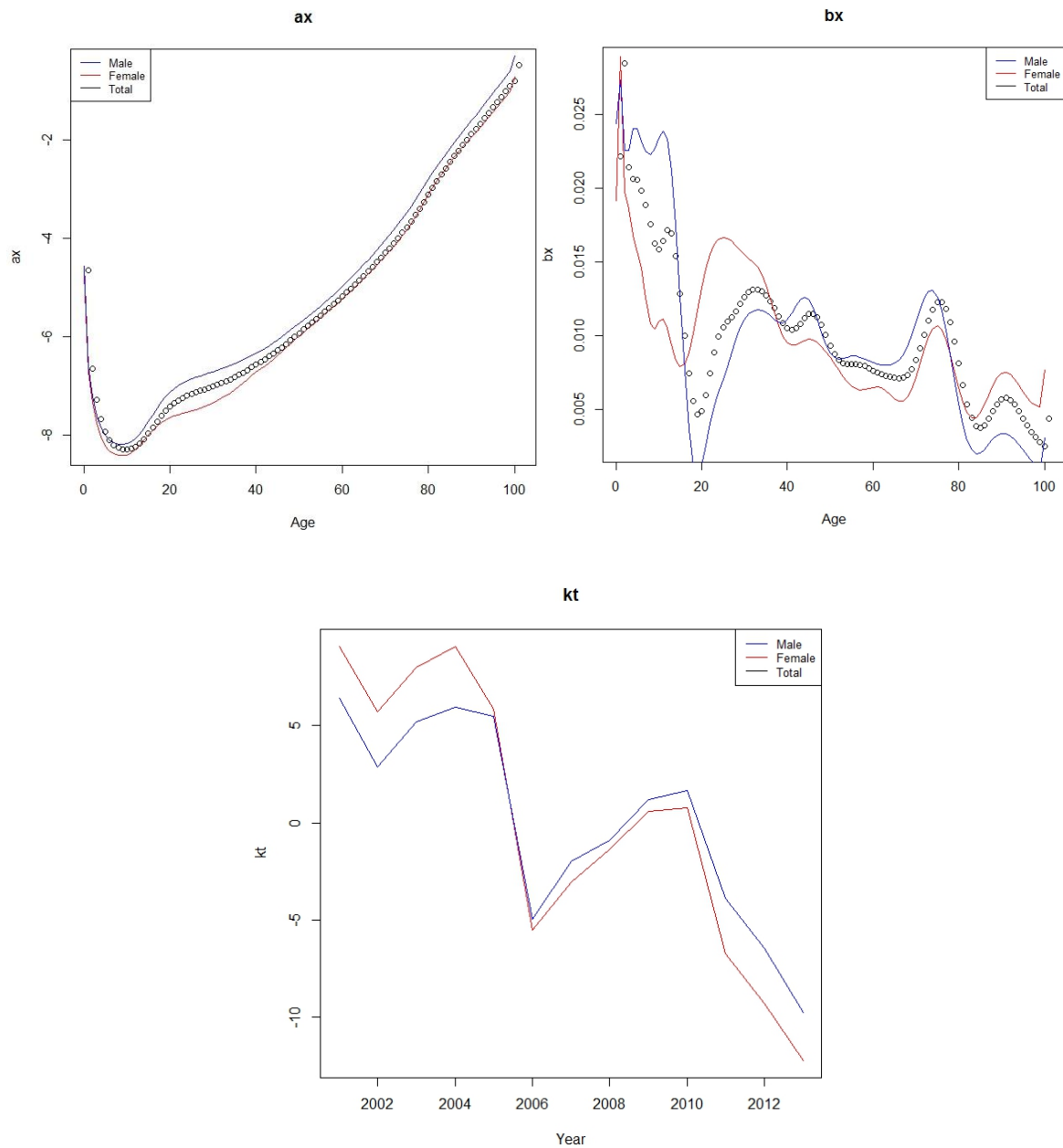
ME	MSE	MPE	MAPE
0.00006	0.00032	0.00021	0.0078

Averages across years:

IE	ISE	IPE	IAPE
0.00199	0.0102	0.00487	0.24351

Los cuatros indicadores para la información por género para el período 2014-2063 aplicada a las tasas de mortalidad  $m(x)$  y los logaritmos de dichas tasas son bajos. En general, el porcentaje de la variación explicada por el modelo es de 71% en los hombres y de 89.5% en la mujeres.

**Gráfico N° 18. Coeficientes del Modelo Lee-Carter**



La existencia de un reducido número de años disponibles, proyectan resultados de amplia variación en los coeficientes y en  $k_t$ :

- $a_x$ : es la forma general de la mortalidad pronosticada a lo largo de la edad. Representa una componente que depende de la edad de la persona. No depende del tiempo de calendario.

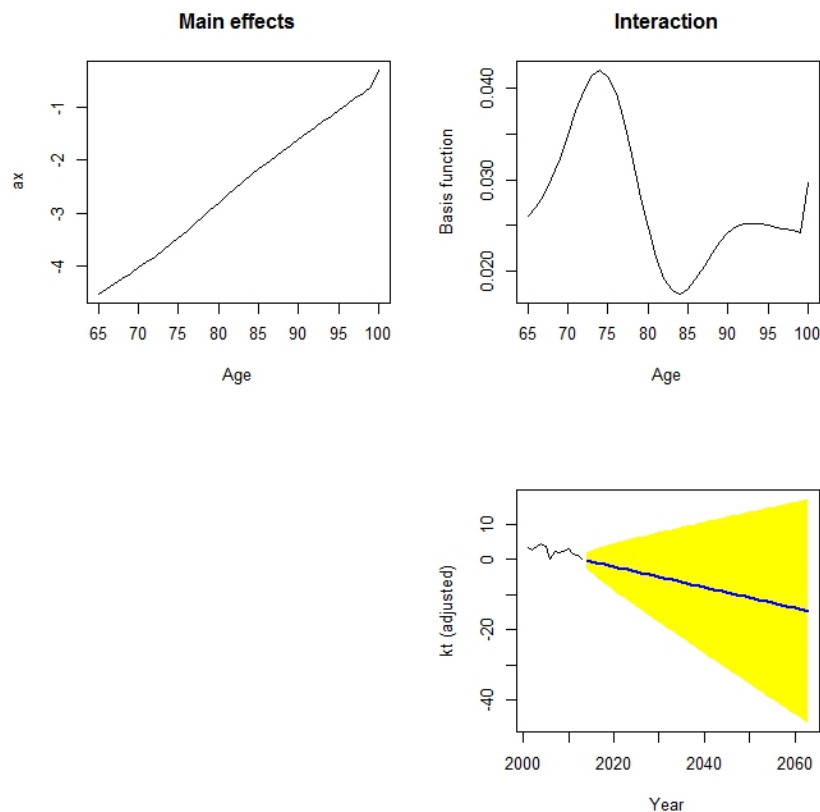


- $b_x$ : describe la “velocidad” con la que varía la mortalidad a cada edad  $x$ , cuando varía el nivel general de mortalidad. No depende del tiempo. Existe un desajuste alrededor de los 20 años de edad, más pronunciado para el caso de los hombres que de las mujeres, es decir una mayor variabilidad en la “velocidad” de morir en el tramo de 0 a 40 años y más pronunciado en los hombres que en las mujeres.
- $k_t$ : representa un parámetro que depende del tiempo calendario y refleja el nivel general de variación de la mortalidad. Históricamente, se observa un descenso pronunciado para el año 2006. En  $k_t$ , la línea correspondiente a las mujeres coincide con el total, ambas son diferentes de la tendencia que marca el  $k_t$  para los hombres.

---

**Gráfico N° 19. Proyección de los Coeficientes del Modelo Lee-Carter - Hombres**

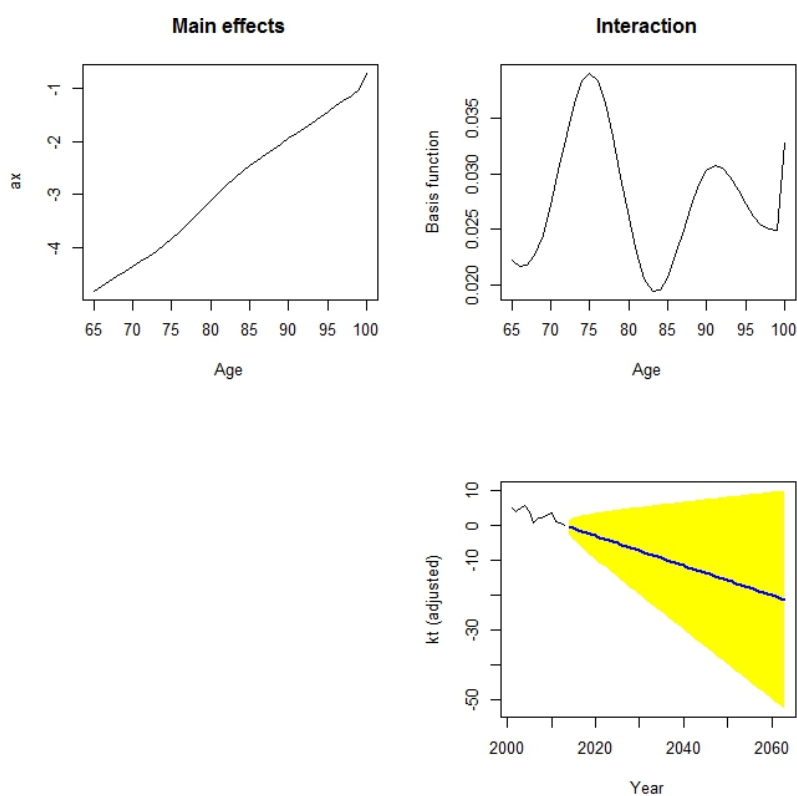
---



---

**Gráfico N° 20. Proyección de los Coeficientes del Modelo Lee-Carter - Mujeres**

---

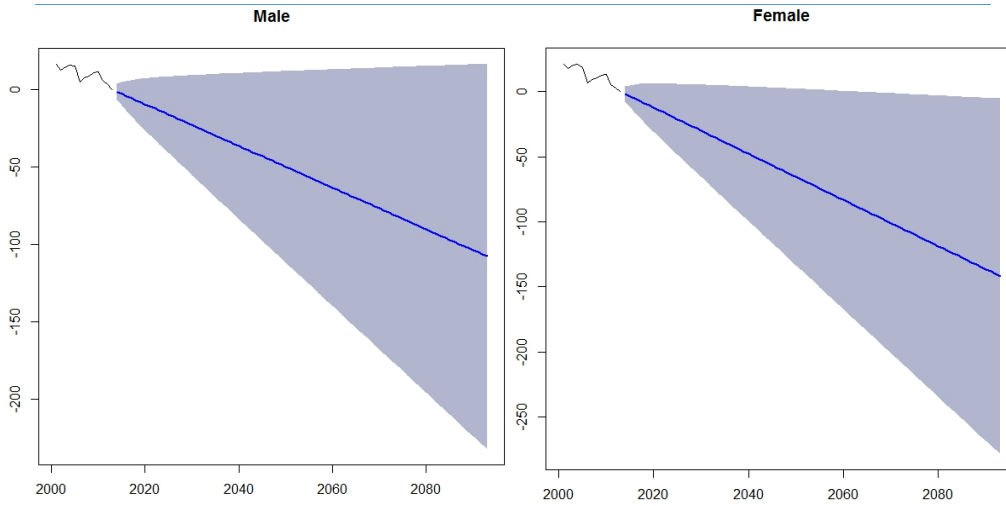


Los gráficos 19 y 20 reflejan la proyección de los coeficientes bajo el modelo de Lee-Carter para el período 2014-2063, con una marcada tendencia de reducción de la mortalidad, situación que también se corrobora al extender la proyección por 80 años hasta el año 2093 como se observa en el gráfico 21.

---

**Gráfico N° 21. Proyección Coeficientes del Modelo Lee-Carter. 2014-2093**

---

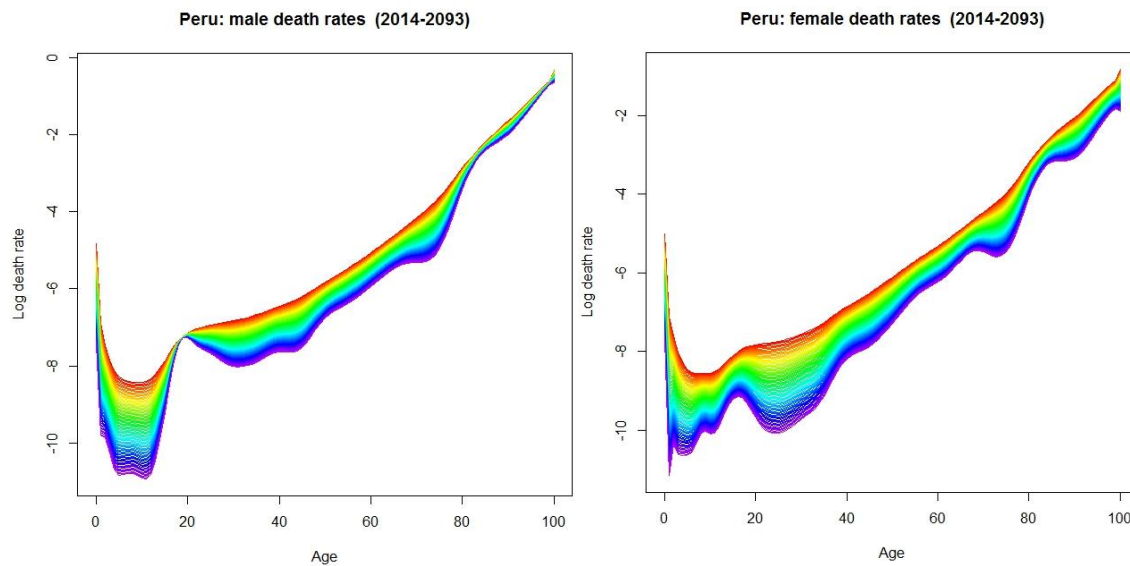


La información proyecta una reducción constante del índice de mortalidad que, como se verá más adelante, tiene impacto en la PBU.

---

**Gráfico N° 22. Proyección Tasas de Mortalidad por Género. 2014-2093**

---



### 5.1.7 Parámetros

Para la elaboración de estas proyecciones basada en la PBU, el modelo considera un conjunto de supuestos (variables y parámetros) a partir de determinados valores iniciales según la secuencia de cálculo que se presenta a continuación:

- Se parte de una estimación de la afiliación al sistema previsional en el año de inicio de aplicación de la reforma, y se proyecta su evolución en función de tasas de crecimiento demográfico, moduladas durante el período de maduración del nuevo sistema por coeficientes que permiten simular el ritmo de incorporación de nuevos afiliados en respuesta al cambio de normatividad y a las intervenciones institucionales para su implementación.
- Para el cómputo de las aportaciones de los afiliados durante su ciclo de vida activa, se adopta una densidad de aportes de aproximadamente 68 %, equivalente a 30 años de aportes, para tener acceso a la PBU. Adicionalmente, el modelo permite calcular el impacto de extender su aplicación a afiliados actuales del sistema de pensiones menores de 45 años que aporten durante 20 años continuos hasta su cese y completen los 30 años de aportes con pagos diferidos como beneficiarios de una PBU, sin perder sus derechos adquiridos.
- Como tasa de aportación aplicable sobre la RMV, se considera el 6% como una cota máxima aceptable por los trabajadores sobre este nivel de ingresos.
- Para la determinación del flujo de recaudaciones, se considera el crecimiento de la productividad de la economía y la consiguiente mejora de los salarios: se indexa la RMV aplicando como tasa de crecimiento una fracción de la tasa de crecimiento medio del PBI a largo plazo.

- Por otra parte, para el cálculo de los flujos de egresos por el pago de la PBU, se cuantifica el número de pensionistas que sobrevive cada año a partir de su cese, por aplicación de una tabla de mortalidad que promedia las respectivas tasas de mortalidad por género ponderándolas según un porcentaje estimado del número bruto de años de vida activa de la PEA.<sup>67</sup>
- También, y por las mismas razones expresadas anteriormente, el modelo construye un número índice de la PBU que se aplica a partir del primer año de pago de pensiones y que actualiza consiguientemente los flujos de egresos.
- Estos flujos dependen en última instancia del monto unitario de la PBU que se constituye en la variable objetivo del sistema y se fija exógenamente. Su determinación responde básicamente a un criterio de política previsional cuya viabilidad se trata de ensayar con el modelo bajo diversos escenarios.
- Finalmente, la contribución estatal es la variable de ajuste para el logro del equilibrio financiero en el largo plazo. Este aporte fiscal se regula en el modelo como porcentajes del PBI sujetos a topes macro-económicamente viables.

### 5.1.8 Transmisión del riesgo de longevidad a la PBU

En este acápite se explica el impacto del riesgo de longevidad entre las diferentes fuentes de financiamiento bajo la estructura de la PBU.

---

<sup>67</sup> La proyección del CELADE para el año 2050 para la PEA es que el número bruto de años de vida activa de los hombres en zonas urbana y rural es de 47% y 57.57%, respectivamente; mientras el de las mujeres es de 45% y 53%, respectivamente.

El avance realizado permite identificar el conducto a través del cual se transmite el riesgo de longevidad a la reserva actuarial de la PBU. Describo los pasos de este conducto de transmisión.

1. **Identificación de las tablas de mortalidad.** Las probabilidades de la tabla de mortalidad SP 2005 que se detallan en el Anexo 8B están determinadas para un individuo promedio (hombre o mujer) hasta los 110 años. En el modelo, se aprecia la distribución de la probabilidad de morir promedio entre varones y mujeres con ponderaciones de 55% y 45%, respectivamente. Ejemplo, para la cohorte de 65 años, las probabilidades de morir de los hombres,  $q(x) - H$ , y la de las mujeres,  $q(x) - M$ , son promediadas de la siguiente forma:  $0.013670563*(0.55) + 0.006518349*(0.45) = 0.0145207$ . Esta probabilidad es la que se ha utilizado para identificar el comportamiento de la PBU.

Las bondades de la PBU y el impacto que sobre ella ejerce la mortalidad proyectada, se obtiene utilizando las TM calculadas mediante el modelo Lee-Carter. De esta forma, teniendo como inicio de la PBU el año 2014, se comparan los resultados de la PBU con la TM SP 2005 y la PBU con la TM de Lee-Carter.

2. **Cálculo del flujo de pensiones.** El cuadro adjunto proyecta el comportamiento del flujo de pensiones haciendo uso de la tabla de mortalidad.
  - a. En la línea “cesantes” aparece el promedio de mortalidad, calculada en el paso anterior.
  - b. La línea que se inicia con 350, representa el monto de pensiones que se pagarían para la cohorte que se jubiló a los 65 años. El flujo es anual, en Dólares Americanos, y se calcula de la siguiente manera:

$$R_t = [(IS*14/TC)* TS * C] / 1\,000\,000 \quad (14)$$

Donde:

- Rt: Flujo actuarial. Corresponde al flujo de pagos anuales.
- IS: Ingreso social (en nuestro caso el valor de una RMV)
- TC: Tipo de cambio (se asumió US 1 = S/. 3.00)
- TS: Tasa de reemplazo, que es endógena y se obtiene fijando un monto referencial de pensión respecto a una RMV. Si el monto de pensión definida es S/. 250, entonces la TS = 33.3% (= 250/750)<sup>68</sup>
- C: Cobertura anual, se asume que anualmente se incorporan 300 mil nuevos afiliados al sistema de pensiones, a la edad de 20 años de edad, que conformará la primera cohorte en jubilarse 45 años después.
- El parámetro 14 significa 14 remuneraciones anuales de igual valor.

Aplicando en  $R_{t=1}$ :  $((750*14)/3)*0.333*300\,000 / 1\,000\,000 = \text{US } \$ 350$  millones, expresa el monto de las pensiones, en dólares, en  $t=1$ .

- c. Aplicando en  $t=2, \dots, n$ , el flujo es anual, en Dólares Americanos, se calcula de la siguiente manera:

$$R_{t=2} = R_{t=1} * (1 - TMit) * [1 + (TCD + TPEA)] \quad (15)$$

Donde:

---

<sup>68</sup> Hoy el programa social denominado Pensión 65, implementado durante el gobierno del presidente Ollanta Humala, ofrece una pensión no contributiva de S/. 125 por mes por persona que, a diciembre de 2014, lo reciben 450 mil usuarios. Esto representa un incremento de 831.4% de usuarios respecto a los usuarios que se registraron en diciembre de 2011. De acuerdo al portal de Transparencia Económica, el Presupuesto Institucional Modificado destinado a este programa a diciembre de 2014 fue de S/. 668,977,967 (equivalente a US \$ 223 millones).

- TMit: Tasa de mortalidad promedio (hombre y mujer), correspondiente a la edad simple  $i=65, \dots, 110$  años, para el año  $t^{69}$ . Esta tasa, para la edad de 65 años, es  ${}_1q_{64}$
- TCD: Tasa de crecimiento demográfico
- TPEA: Tasa de crecimiento de la PEA contribuyente

Es decir, el monto de las pensiones crece entre dos periodos por una tasa estructural demográfica (de 1% anual) entendida como tasa de largo plazo de crecimiento de la PEA, a la que se le adiciona una tasa de crecimiento de la PEA que contribuye con la PBU, equivalente a un 3% anual, misma que suaviza el crecimiento del monto de la pensión anual y que decrece en los próximos 25 años a razón de  $[1/25]\%$  anual, hasta que la tasa de ajuste del monto de la pensión sólo crece por la tasa de largo plazo de la PEA. Asimismo, **el monto de la pensión se reduce conforme la cohorte disminuye por la probabilidad de muerte según la TMit.**

En  $t=2$ , suceden dos eventos:

- se agrega la nueva cohorte de jubilados correspondiente a ese año, que se representa por:  $[(750*14)/3]*0.33*300\,000*1\%*3\%/1\,000\,000 =$   
US \$ 364 millones.

---

<sup>69</sup> Es a través de la TMit por la que se traslada directamente el riesgo de longevidad en la conformación de la reserva actuarial necesaria para afrontar el pasivo previsional. La probabilidad de muerte que interesa se inicia en la edad de 65 años hasta los 110 años. Mediante Lee-Carter se dispone de varias tablas de mortalidad, calculadas para edades simples, que permiten que cada cohorte que se incorpora a la PBU sea evaluada, hasta su muerte, con una tabla de mortalidad diferente según el año de incorporación.



- la cohorte anterior, de 300 mil personas, se reduce por la tasa de mortalidad; esto es:  $((750*14)/3)*0.26*300\,000*(1-q_{65})/1\,000\,000 = \text{US } \$ 346 \text{ millones}$ . La tasa de mortalidad ( $=q_{65}$ ) es de 0.01152058.

Tasa.Inc	1.00%	350	710	1,080	1,458	1,845	2,240	2,641	3,048	3,458	3,873
Demografico		2,054	2,055	2,056	2,057	2,058	2,059	2,060	2,061	2,062	2,063
Tasas de Mortalidad	cesantes		0.012	0.013	0.014	0.015	0.017	0.023	0.024	0.027	0.029
350		350	345.968	341.573	336.789	331.585	325.934	318.576	310.784	302.538	293.819
710	3.00%		364	359.807	355.236	350.260	344.849	338.971	331.319	323.215	314.639
1,080	2.88%			378	374	369	364	358	352	344	336
1,458	2.76%				392	388	383	378	372	365	357
1,845	2.64%					407	402	397	391	385	379
2,240	2.52%						421	416	411	405	399
2,641	2.40%							435	430	425	419
3,048	2.28%								450	444	439
3,458	2.16%									464	458
3,873	2.04%										478

3. **Cálculo del flujo de aportes.** El cuadro adjunto proyecta el comportamiento del flujo de aportes haciendo uso de la tabla de mortalidad.

- La línea que se inicia con 43, representa el monto de los aportes que se recaudarían el primer año. El flujo es anual, en Dólares Americanos, y se calcula de la siguiente manera:

$$A = [(IS*14/TC)* TA * C* FC] / 1\,000\,000 \quad (16)$$

Donde:

- A: Monto de los aportes. Corresponde a la actualización del flujo de la recaudación anual.
- IS: Ingreso social (en nuestro caso el valor de una RMV)
- TC: Tipo de cambio (se asumió US 1 = S/. 3.00)
- TA: Tasa de aporte, que es endógena y se fija en 6% respecto a una RMV.

- C: Cobertura anual, se asume que anualmente se incorporan 300 mil nuevos afiliados al sistema de pensiones, a la edad de 20 años de edad, que conformará la primera cohorte en jubilarse 45 años después.
- FC: Factor de cobranza ( $68.18\% = 30/44$ ; donde 30 representa el total de años de aportes respecto a 44 años del ciclo de vida laboral)
- El parámetro 14 significa 14 remuneraciones anuales de igual valor.

Aplicando en  $t=1$ :  $((750*14)/3)*0.06*300\ 000*0.6818/1\ 000\ 000 = \text{US \$ } 42.955$  millones.

- b. Aplicando en  $t=2, \dots, n$ , el flujo es anual, en Dólares Americanos, se calcula de la siguiente manera:

$$A = A_t*(1-TMit)* [1+(TCD + TPEA)] \quad (17)$$

Donde:

- TMit: Tasa de mortalidad promedio (hombre y mujer), correspondiente a la edad simple  $i=22, \dots, 64$  años, para el año  $t$ .
- TCD: Tasa de crecimiento demográfico
- TPEA: Tasa de crecimiento de la PEA aportante

Es decir, el monto de las aportaciones crece entre dos periodos por una tasa estructural demográfica (de 1% anual) entendida como tasa de largo plazo de crecimiento de la PEA, a la que se le adiciona una tasa de crecimiento de la PEA

que contribuye con la PBU, equivalente a un 3% anual, tasa esta última que suaviza el crecimiento del monto de la pensión anual y que decrece en los próximos 25 años a razón de  $[1/25]\%$  anual, hasta que la tasa de ajuste del monto de la pensión sólo crece por la tasa de largo plazo de la PEA.

En  $t=2$ , suceden dos eventos:

- se agrega la nueva cohorte de afiliados correspondiente a ese año, que se representa por:  $[(750 \cdot 14)/3] \cdot 0.06 \cdot 300\,000 \cdot 0.6818 / 1\,000\,000 = \text{US \$ } 44.673$  millones.

4. la cohorte anterior, de 300 mil personas, se reduce por la tasa de mortalidad; esto es:

$((750 \cdot 14)/3) \cdot 0.26 \cdot 300\,000 \cdot (1 - q_{65}) / 1\,000\,000 = \text{US \$ } 42.912$  millones. La tasa de mortalidad ( $=_1q_{65}$ ) de la TM SP 2005 es 0.01152058.

T de incr.	Demografico		43	88	134	182	232	283	336	391	448
	Tmortalidad		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
recaud.tot.	Nuevos * año		recaudaciones totales = aportes de trabajadores + aporte del Estado								
43	300,000	tasa plus	42.955	42.912	42.869	42.826	42.783	42.740	42.697	42.655	42.612
88	312,000	3.00%		44.673	44.628	44.583	44.539	44.494	44.450	44.405	44.361
134	324,106	2.88%			46.406	46.360	46.313	46.267	46.221	46.174	46.128
182	336,292	2.76%				48.151	48.103	48.055	48.007	47.959	47.911
232	348,533	2.64%					49.904	49.854	49.804	49.754	49.704
283	360,801	2.52%						51.660	51.609	51.557	51.505
336	373,069	2.40%							53.417	53.363	53.310
391	385,305	2.28%								55.169	55.114
448	397,481	2.16%									56.912

5. **Cálculo del flujo de pensiones nuevas.** Si la cohorte de nuevos afiliados se hubiese incorporado a la PBU al inicio del año 2014, 45 años después, es decir el año 2058 el sistema iniciaría el primer pago de pensiones por un valor anual de US \$ 436 millones =  $350 \cdot \text{Índice de pensión básica}$ . Este índice permite mantener actualizada una pensión básica que originalmente se ha definido en S/. 250.

N° indice de RMV	N° indice de pension básica	Flujo Aportes + Contrib. Empleador	Flujo Pensiones nuevas	Flujo Contribución Estatal
1.474	1.215	4,069		3,462
1.489	1.221	4,239		3,578
1.504	1.227	4,414		3,697
1.519	1.233	4,593		3,818
1.534	1.239	4,776		3,942
1.549	1.245	4,904	436	4,068
1.565	1.252	5,033	889	4,198
1.580	1.258	5,162	1,358	4,330
1.596	1.264	5,293	1,843	4,465
1.612	1.270	5,424	2,344	4,603
1.628	1.277	5,557	2,861	4,743
1.645	1.283	5,690	3,390	4,887
1.661	1.290	5,825	3,931	5,033
1.678	1.296	5,960	4,482	5,182
1.694	1.303	6,097	5,044	5,335

6. **Cálculo del flujo de pensiones diferidas.** Se trata de grupo de afiliados, equivalente al 20% de los 300 afiliados nuevos, que se incorporan a la PBU con menos plazo de acumulación que los 30 años de densidad mínima requerida y que, una vez tomen la condición de pensionistas, se les descuenta los aportes que dejaron de realizar por los años faltantes. Es decir, mientras que un afiliado por regla general debe cumplir 30 años de aporte, los diferidos pueden ingresar con menos plazo de aportación que los primeros. Este mecanismo pretende incentivar la afiliación. El cálculo es el mismo del flujo de pensiones.

Tasa.Inc	0.00%	350	626	842	1,011	1,140	1,238	1,309	1,358	1,389	1,405
Demografico		2,031	2,032	2,033	2,034	2,035	2,036	2,037	2,038	2,039	2,040
Tasas de Mortalidad	cesantes	0.012	0.013	0.014	0.015	0.017	0.023	0.024	0.027	0.029	
350		350	345.968	341.573	336.789	331.585	325.934	318.576	310.784	302.538	293.819
626	-20.00%		280	276.774	273.259	269.431	265.268	260.747	254.861	248.627	242.030
842	-20.00%			224	221	219	216	212	209	204	199
1,011	-20.00%				179	177	175	172	170	167	163
1,140	-20.00%					143	142	140	138	136	134
1,238	-20.00%						115	113	112	110	109
1,309	-20.00%							92	91	90	88
1,358	-20.00%								73	73	72
1,389	-20.00%									59	58
1,405	-20.00%										47

7. **Cálculo del flujo de aportes diferidos.** Los afiliados que adelantan su incorporación a la PBU inician con un aporte de US \$ 63 millones el primer año, monto que se reduce posteriormente dado que se asume que el número de personas que pueden asimilarse al sistema con esta ventaja es menor en 20% anual. El primer grupo de afiliados que se acoge a esta modalidad, de aportar continuamente a la PBU, sería pensionista el año 2035.

T de incr. Demografico	0.00%	63	113	153	185	211	231	247	259	269
Tmortalidad	0.0023	2,010	2,011	2,012	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017	2,018
recaud.tot.	Nuevos * año	recaudaciones totales = aportes de trabajadores + aporte del Estado								
63	300,000	tasa plus	63	63	63	62	62	62	62	62
113	240,000	-20.00%		50.4000	50	50	50	50	50	50
153	192,000	-20.00%			40.3200	40	40	40	40	40
185	153,600	-20.00%				32.2560	32	32	32	32
211	122,880	-20.00%					25.8048	26	26	26
231	98,304	-20.00%						20.6438	21	21
247	78,643	-20.00%							16.5151	16
259	62,915	-20.00%								13.2121
269	50,332	-20.00%								10.5696

## 5.2 La PBU y la mortalidad en el Perú

### 5.2.1 El flujo de la PBU

Esta parte compara los resultados de la PBU con la TM SP 2005 y la PBU con la TM de Lee-Carter, teniendo como escenario hipotético de inicio el año 2014. Los datos que se muestran a continuación son los parámetros que condicionan los resultados de la PBU.

#### Pensión Básica Universal

AÑO 1 : 2014			
Tasa Crec Demografico	1.00%	Plus ---->	3.00%
Ingreso Social (S/)	750	(valor Inicial)	<----
Incr. Planilla (s/PBI) (%)	1.0%		20.00% de tasa del PBI
Cubrimiento anual	300,000	(valor Inicial)	
factor cobranza	68.18%		30 años de aporte
Tasa Crec PBI	5.0%	(valor Inicial)	
tasa de cambio	3.000		Pensión Básica
			250
T.Reemplazo	33.3%		
Tasa de aporte	6.0%		
Incr. Pensión (s/PBI) (%)	0.5%		10.00% de tasa del PBI
Diferidos	300,000	Minus ---->	-20.00%

RMV	750
parte de RMV	1.0
edad	
ingreso	21
salida	65
años labor	44

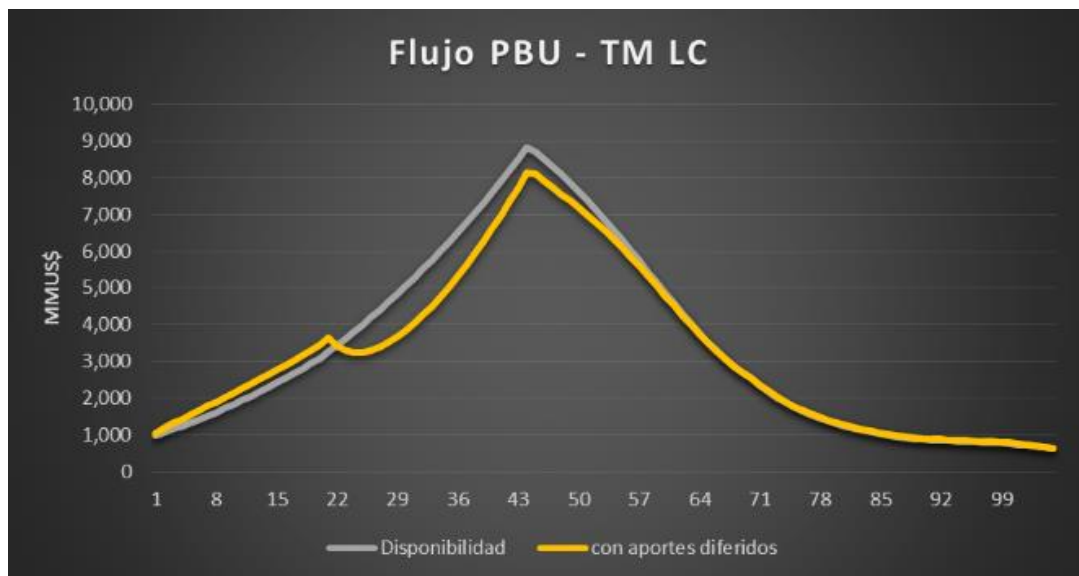
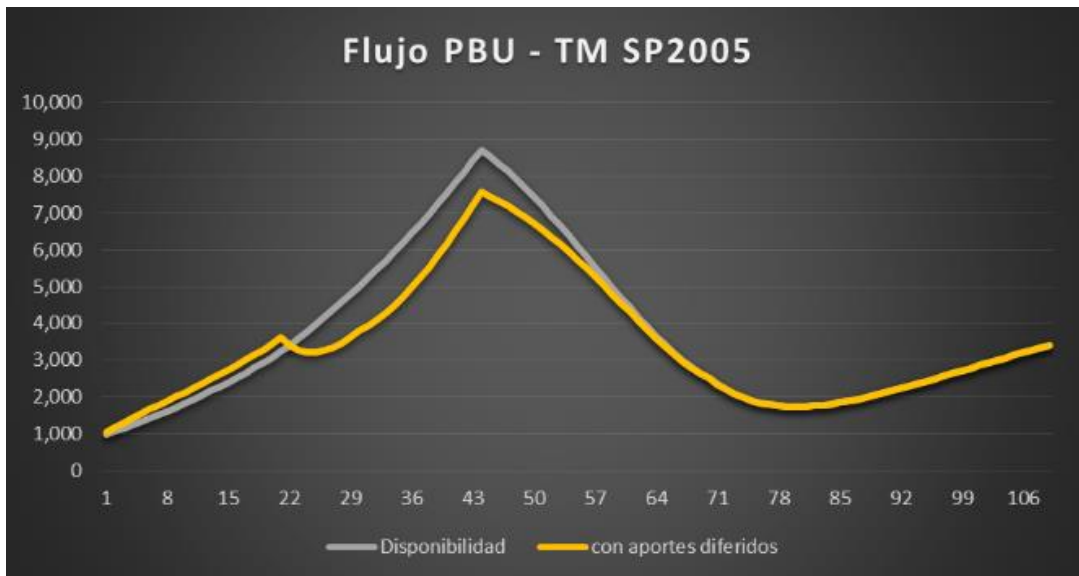
S/. 45	S/. 0
Distribución de aportes	
Afiliado	Empleado
1.00	0.00
6.00%	0.00%

ingreso	45
salida	65
años activo	20
años diferidos	10

A partir de dichos parámetros se obtuvo el siguiente resultado. En el gráficos 23, la curva denominada “Disponibilidad” representa el flujo neto de las aportaciones del Estado y de los afiliados menos las pensiones pagadas. La curva denominada “Con aportes diferidos” contiene la curva anterior a la que se le agrega el grupo de afiliados diferidos, estos es, afiliados que con menos densidad de aportación se incorporan a la PBU, siendo los primeros en tener la condición de pensionistas (a los 20 y no 30 años). Este ingreso “adelantado” permite que la curva de aportes sea superior respecto de la curva de aporte de “disponibilidad”.

**Gráfico N° 23. Flujo PBU – SP 2005 vs LC**



Asimismo y tal como se hizo mención, dichos afiliados deberán contribuir por diez años más una vez se encuentren en condición de pensionistas pues harían usufructo de la PBU sin haber cancelado aun todo el costo de la misma, aspecto que se manifiesta con una inclinación de la curva “Con aportes diferidos” por debajo de la curva de “Disponibilidad” a partir del año 20.

En adelante ambas curvas siguen el mismo patrón tendencial hasta el año 70 momento a partir del cual se manifiesta el efecto de la mayor longevidad al utilizar la TM proyectada mediante el modelo de Lee-Carter, ausente en la TM SP2005, esta última de uso oficial en el SNP. Se observa que el flujo actuarial de la PBU, si bien positiva, es menor y con tendencia decreciente en los siguientes años.

#### *5.2.1.1 Análisis de sensibilidad en el flujo de la PBU*

El modelo de la PBU es parametrizable. El cambio de dichos parámetros permite observar cómo fluctúan los resultados antes mostrados.

Un cambio importante se aprecia al modificar el índice de la pensión. Si el ajuste del nivel de la pensión se produce considerando el valor de la tasa de incremento decreciente del PBI, el excedente de recursos del sistema mejora notablemente. En el escenario inicial de la PBU, la tasa de crecimiento del PBI es de 5% anual, siendo que el índice de pensión (IPt) es fijo y se obtiene de la siguiente forma:

- $$IP_t = 10\% * PIB_t \quad (18)$$

La alternativa es obtener un IPt variable, de tal forma que:

- $$IP_t = 10\% * PIB_{t-1} \quad (19)$$

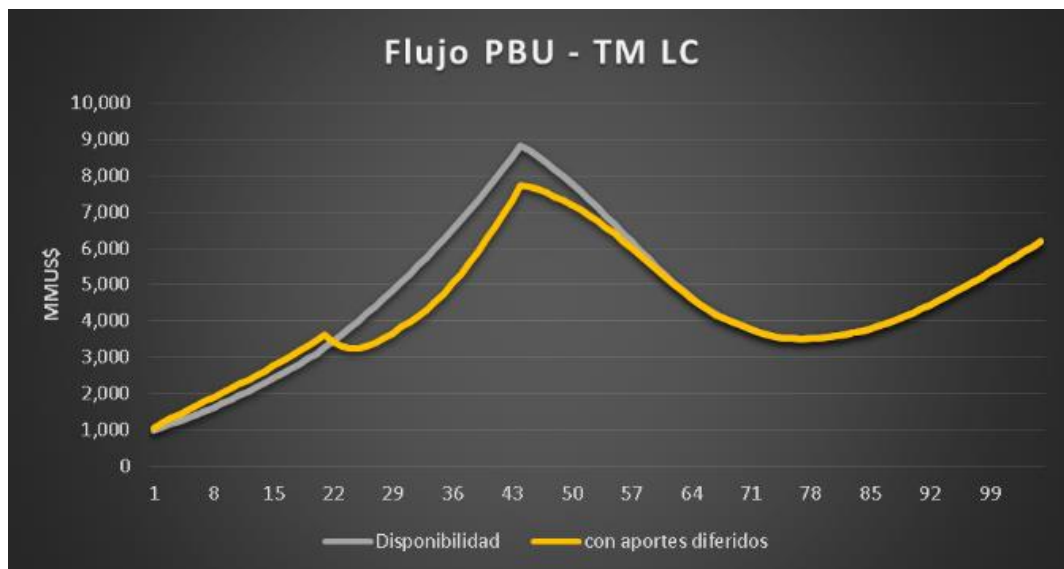
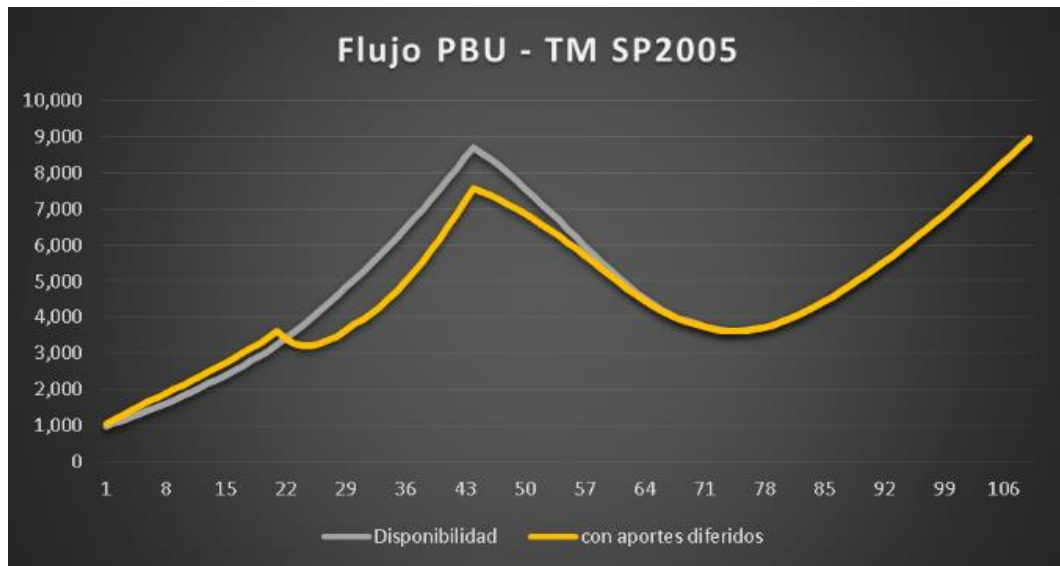
Bajo el IPt de la ecuación (B), el valor del flujo de las pensiones son menores y como consecuencia aumentan los excedentes, lo que constituye un mayor resguardo a favor de la sostenibilidad financiera del PBU. El excedente absorbe sin dificultad la mortalidad proyectada y es una herramienta relevante de la política pensionaria en concordancia con los objetivos que tiene la PBU.



---

**Gráfico N° 24. Análisis de Sensibilidad de Flujo PBU**

---



### 5.2.2 La cobertura

El aumento de la cobertura previsional es quizás una de los mayores desafíos de cualquier sistema de pensiones. Decir, como se afirma en este trabajo, que una de las características de la PBU es,

precisamente su universalidad, no asegura por el propio modelo que más personas se incorporen al sistema. La PBU no lo asegura; lo que con este pilar se propone es una opción que por sus características de menor costo-prestación y por la contribución obligatoria del Estado, generen mejores incentivos a la afiliación durante el ciclo de vida laboral y de excedentes durante la etapa de acumulación hasta la llegada de las cohortes que se pensionan. La PBU está diseñada para que, una vez se inicie e incremente el pago de las pensiones, el monto de los excedentes durante la etapa de acumulación puedan utilizarse bien para pensiones no contributivas, que directamente incrementan la cobertura, bien para rentabilización de ese excedente o ambas. El eventual uso para pensiones no contributivas del excedente de la PBU no fragiliza el modelo de este pilar ya que, como se comprueba durante todo el tiempo de la proyección hasta el año 2093, el flujo neto del pago de las pensiones, en el “escenario con disponibilidad” y en el de “aportes diferidos”, siempre es positivo, con lo cual recoge la función de ser un pilar universal, financiado y que se adapta a la mayor longevidad del perfil de la población peruana.

En el Perú, como se ha visto, existe el FCR que apoya en el sustento financiero del SNP. Este fondo tiene origen en la privatización de empresas estatales que se emprendió durante la década de los 90. El FCR alivia la carga financiera que el Estado asume en el financiamiento del SNP. El problema radica en que la incorporación del FCR, aunque útil en el espectro de entidades que participan en el financiamiento del sistema de pensiones, es tardía y en desajuste con la estructura de financiamiento, aspecto que no sucede con la PBU pues en esta última las aportaciones del Estado es una variable de ajuste para el logro del equilibrio financiero en el largo plazo; en cambio, el FCR financia lo que puede, ajeno a cualquier meta de equilibrio del SNP.

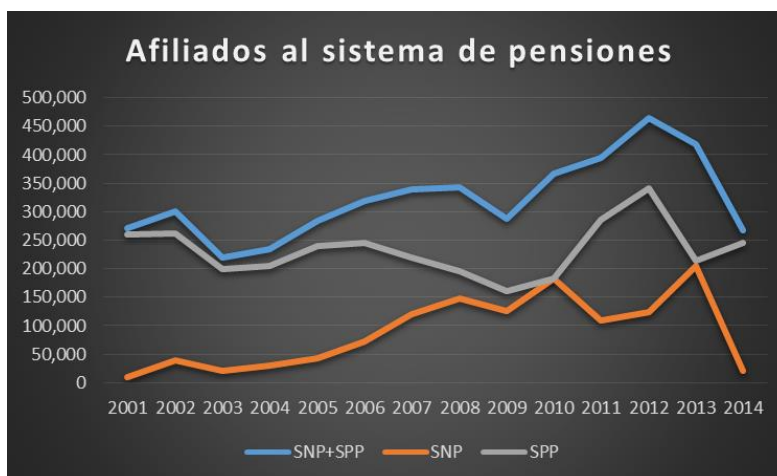
En el diseño de la PBU se adopta el supuesto que el número de afiliados que se incorporan al mercado laboral (300 mil), se incrementan por una tasa estructural demográfica de 1% anual más un 3% de tasa de crecimiento de la PEA que decrece en los próximos 25 años, y se reduce por

una probabilidad de morir correspondiente a la tabla de mortalidad proyectada con el modelo Lee-Carter.

---

**Gráfico N° 25. Afiliados al Sistema de Pensiones**

---

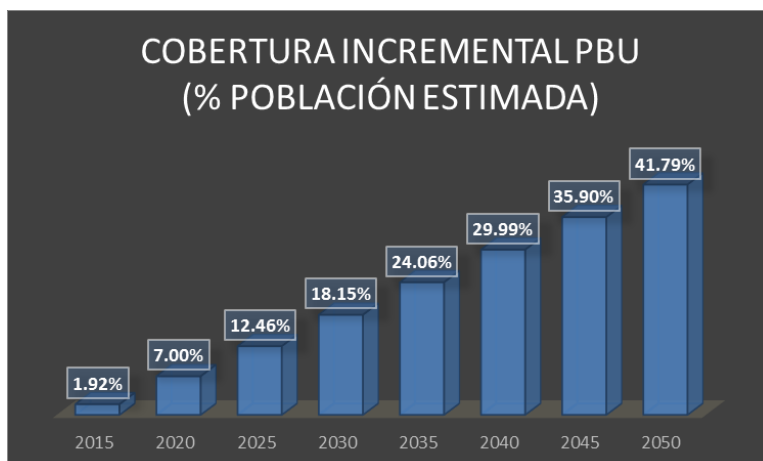


Para el periodo 2001-2013, en el SNP el promedio de afiliados fue de 94,575 afiliados, mientras que en el SPP fue de 231,552 afiliados, es decir, en promedio el número de afiliados anual fue de 326,127.

---

**Gráfico N° 26. Cobertura de la PBU**

---



### 5.2.3 El costo fiscal

El PBI de origen del cálculo es el que corresponde al año 2014 en precios constante del año base 2007, de US \$ 152 mil millones. La proyección de crecimiento del PBI es de 5% y que decrece de forma lineal en 1% (del 5%). En la PBU se adopta parámetros máximos de financiamiento a cargo del Estado para resguardar el equilibrio intertemporal, iniciando con un costo de 0.60% del PBI y reduciéndose en el año 70 al 0.25% del PBI.

---

**Tabla N° 9. Gastos Fiscal en la PBU**

---

Financiamiento Estatal		
Hito	Año	%PBI
1	Inicio	0.60%
2	20	0.45%
3	40	0.45%
4	70	0.45%
5	Fin	0.25%

### 5.2.4 Indicadores

Para evaluar el modelo PBU se propone hacerlo en una renovada política previsional que considere una visión del adulto mayor. La visión es concebida como un futurible; esto es, un *“futuro condicionado, que no será con seguridad, sino que sería si se diese una condición determinada”*<sup>70</sup>. Para lograr ese futurible hay que materializar condiciones, instituciones, derechos, bienes públicos, es

---

<sup>70</sup> Diccionario de la Real Academia Española. Vigésima segunda edición.

decir, un conjunto de bienes y servicios conocidos como satisfactores tal cual lo reconoce el paradigma de desarrollo humano.

La nueva política del sistema peruano de pensiones, encargada de producir estos satisfactores, sólo será superior a la actual y fragmentada política previsional, si su resultado es la mejor calidad de vida del adulto mayor y que, proponemos, sea medido en función de cinco indicadores: cobertura, prestaciones, oportunidad, equidad de género y costo fiscal.

La concepción de esta política está centrada en la construcción de un ciudadano, en desarrollarlo, en facilitarle una vida completa, no en asistirlo. Sólo así, esta nueva política se insertará en un paradigma diferente y superior al actual, que proporcione beneficios directos e indirectos a los ciudadanos, aprovechando los vínculos que dichos ciudadanos tengan con el sistema de pensiones, sea que estos vínculos se produzcan mediante mecanismos contributivos o mediante programas temporales y asistenciales, inclusive no contributivos, estos últimos orientados a su extinción<sup>71</sup>.

Así mismo, la nueva política previsional, sustentada esencialmente por una visión como la que proponemos, debe materializarse progresivamente mediante una institucionalidad previsional que, bajo el liderazgo de un ente rector concertador - hoy inexistente en el Perú - siga una hoja de ruta y que mida sus resultados en términos del ciudadano antes que de las actividades y esfuerzos hechos para el logro de esos resultados. Esta concepción impone un marco u enfoque metodológico que, como indicamos, se encuentra en el de la Gestión por resultados y particularmente en el Presupuesto por Resultados.

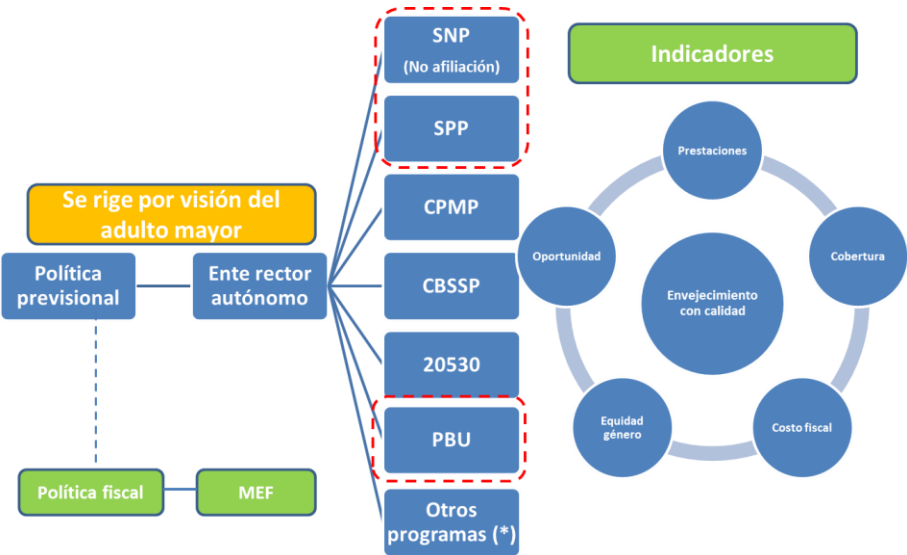
---

<sup>71</sup> Las pensiones no contributivas, útiles en la etapa donde existan ciudadanos sin vínculo con el sistema de pensiones, permite el aumento de la cobertura, reduce la pobreza y resguarda un ingreso básico de subsistencia. Conforme los ciudadanos de un país fortalezcan sus vínculos formales con los mercados y los sistemas (de seguridad, pensiones, salud, entre otros), sea mediante una mejora en la productividad de los factores o mediante acuerdos en un pacto social, las pensiones no contributivas deben ceder espacio a vínculos más sanos, que restablezcan una calidad de vida social y éticamente aceptable basada en el trabajo y el respeto a la norma. El desarrollo humano es, por definición, incompatible con el asistencialismo perpetuo.

Así, al hablar de la nueva política previsional, hablamos de visión, de una institución rectora y concertadora y de resultados, tres componentes esenciales, inseparables y, sin duda, ausentes en el actual diseño e implementación de la política pública en el sistema peruano de pensiones.

La nueva política, según se observa en el gráfico adjunto, desliga el ente rector del MEF, con quien mantiene coordinación estrecha, se guía por una visión del adulto mayor donde el envejecimiento con calidad sea entendido y medido por los indicadores antes señalados.

**Gráfico N° 27. Política Pensionaria Propuesta**



Las posibilidades de hacer sinergias con otros sistemas o mercados (como, por ejemplo, con el sistema educativo y el de salud, o con el mercado de capitales y el laboral), de compatibilizar incentivos entre un sistema de reparto y uno de capitalización, mediante el cambio a un modelo multipilar articulado, descartando el actual modelo paralelo, y de incorporar una drástica modernización en la gestión por resultados donde los indicadores de impacto en el bienestar del

individuo orienten el diseño e implementación de la política previsional, implican un cambio estratégico para la contribución en la formación del envejecimiento con calidad.

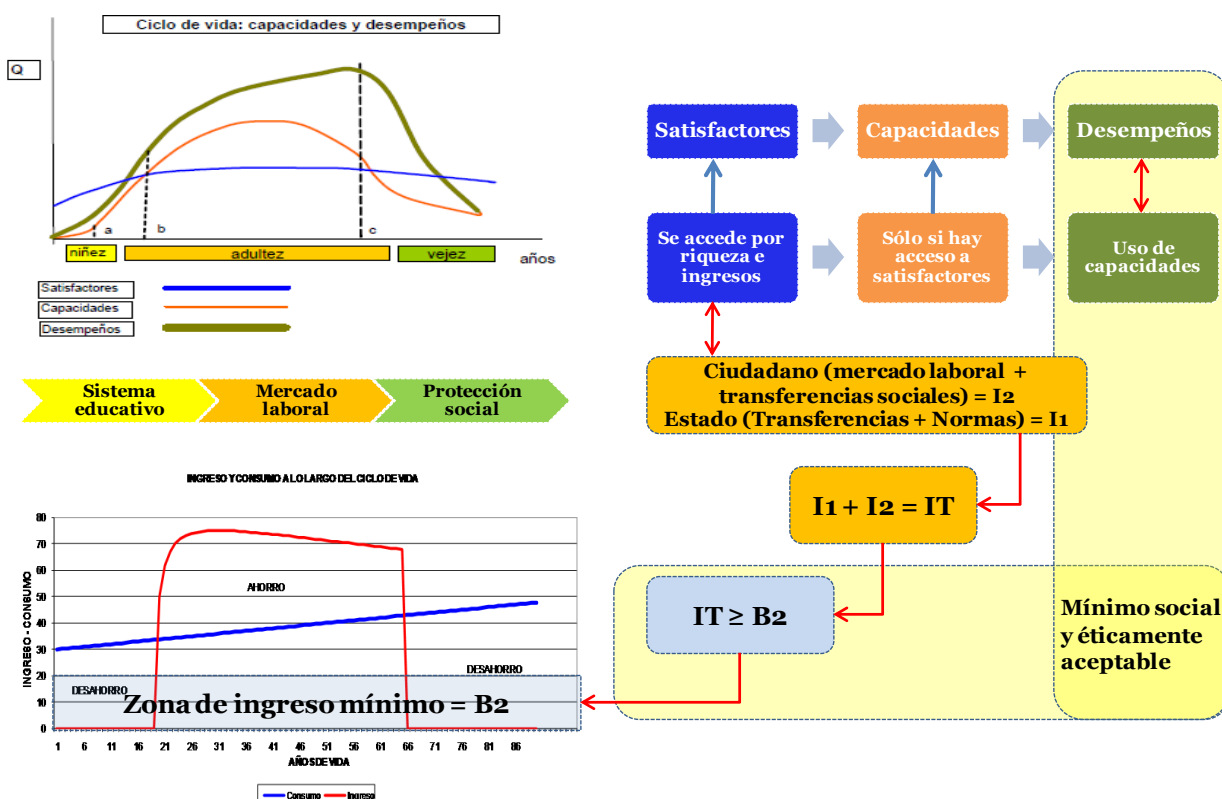
#### 5.2.5 La PBU y el desarrollo humano

El ingreso mínimo puede adoptar varias formas según el tipo de arreglo institucional que se establezca en un pacto social. La función de este ingreso preserva un estándar de vida mínimo social y éticamente aceptable, categorías que son definidas, por lo general, en términos monetarios sin que este valor suponga un monto fijo o una única escala de entender el ingreso de los ciudadanos.

El análisis efectuado adopta la PBU como categorías de ingreso mínimo con la finalidad de respaldar prestaciones básicas que ayuden o faciliten el desarrollo humano en el adulto mayor.

El gráfico adjunto hace énfasis en la provisión de ingresos y los mecanismos que el Estado realice en favor de los ciudadanos (los trabajadores asalariados en nuestro caso) para su afiliación a una PBU, como un satisfactor, que contribuya en la producción de capacidades y desempeños. El ingreso total, una porción del cual proviene de la PBU, debería tener un nivel mínimo ética y socialmente aceptable. Este nivel, en la PBU, es un parámetro.

**Gráfico N° 28. Ciclo de Vida y el Piso Mínimo**



### 5.2.5.1 Transversalidad del esfuerzo

Requiere una mejora sustancial en la coordinación de la política de protección social y de la política previsional. La coordinación interinstitucional se determina a partir de metas más ambiciosas.

En el cuadro adjunto se aprecia que, el futuro ente rector debe asumir progresivamente las funciones concernientes al diseño y mantenimiento de la política previsional. Su interrelación debe extenderse, con mandatos públicos precisos, con cada una de las instituciones que ejerzan algún tipo de regulación u operación de algún sistema o programa vinculado con el adulto mayor.



El resguardo en el impacto en las finanzas públicas, y los indicadores que para tal fin se propongan, será el nexo con el MEF y la política fiscal.

**Cuadro N° 6. Transversalidad de la Nueva Política Pensionaria**

Traspaso (parcial o total) de funciones y mandatos públicos							
Instituciones	Ente rector	ONP	SBS	MTPE	MIDIS	FF.AA.	Otros
SNP - PBU	X	X					
SPP	X		X				
CPMP	X					X	
CBSSP	X		X				
20530	X	X					
Pensión 65	X	X			X		
Otros	X	X	X	X	X		X

MEF — Política fiscal

## 5.2.6 Externalidades

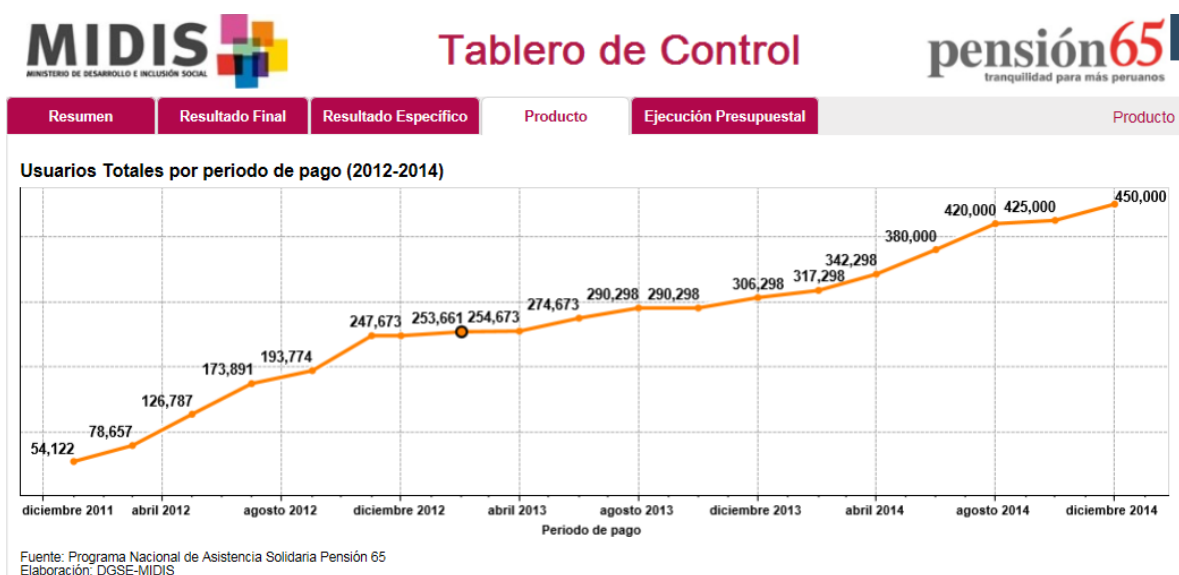
### 5.2.6.1 Pensión 65

El Programa Nacional de Asistencia Solidaria - Pensión 65, creado en octubre de 2011 mediante el DS N° 081-2011-PCM consiste en la transferencia de S/ 250 bimensual (la tercera parte de una RMV actual) a personas de 65 años y más que viven en condición de pobreza extrema. A diciembre de 2014 se registraron 450 mil beneficiarios, constituyendo una pensión no contributiva, uno de los principales aportes del gobierno de Humala Tasso. El antecedente de Pensión 65 fue el Programa Gratitud cuyo presupuesto, para el año 2011, no superaba de S/. 5 millones para el pago de S/.100 mensuales a los 50

mil beneficiarios. Hoy Pensión 65 tiene un presupuesto de US \$ 215 millones (450,000 beneficiarios \* 6 meses \* S/. 250 / 3.14 por dólar), ha sido integrado como parte de la Estrategia Nacional de Desarrollo e Inclusión Social, que la administra el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social y, de acuerdo a Cruz-Saco et al (2014), se espera que el programa sea implementado de forma indefinida.

La introducción de un PBU no puede colisionar con Pensión 65. Los S/. 250 bimensuales equivalen a S/. 125 mensuales, equivalente a 50% de la PBU. Una situación así, resta incentivo para la introducción de la PBU. La propuesta de la PBU pasa por reevaluar el nivel de la pensión no contributiva a un porcentaje de aquella que asegure que ambas convivan y surta efecto para generar pisos mínimos en pensiones sin subsidios cruzados y sin socavar la sostenibilidad financiera que asumiría el Estado.

**Gráfico N° 29. Programa Social Pensión 65**



### 5.2.6.2 SPP y SNP

J. Rojas (2015) resalta que existe un severo problema de legitimidad del SPP en el Perú procedente de la baja imagen positiva y de la opacidad de funcionamiento que este “sistema”

tiene en el imaginario del trabajador promedio. Otra señal clara, dice Rojas, es la “continua vitalidad” del SNP medido por la captación de afiliados, que en este trabajo hemos revisado que tiene una tendencia creciente. El problema de legitimidad del SPP no parece ser, sin embargo, el principal problema de adoptarse la introducción de una PBU como un pilar, aun cuando éste esté dotado de mejores mecanismos de adaptación al riesgo de longevidad - respecto a los actuales mecanismos que existen en el SPP y en el SNP - y acompañado de medidas adicionales como no admitir nuevas afiliaciones al SNP.

Si los nuevos afiliados al sistema de pensiones primero aportan a la PBU y luego al SPP, entonces se produciría dos efectos directos:

1. En el SPP:
  - a. Un 6% del ingreso de los afiliados hasta por una RMV se iría a la PBU y no al SPP.
  - b. Todos los potenciales afiliados al SNP, cuya afiliación se cierra, sería afiliados al SPP.
2. En el SNP, al no haber nuevas afiliaciones, se corta el ingreso que financia parte de la planilla de pensiones de los actuales pensionistas.

En el SPP, en el corto plazo, se observa que en el escenario con reforma la diferencia del flujo de ingresos disminuye en 50% respecto al flujo de ingresos sin reforma. Considerando una RMV de S/. 750 y si de 100 afiliados, 60 lo hacen al SPP y 40 al SNP, después de la reforma, el SPP recibiría S/. 3000.

Con menores aportes en la Cuenta Individual de Capitalización - CIC, se acumularía menos fondo y bajarían las tasas de reemplazo solo por el efecto de menor aportación que sería, desde la perspectiva del trabajador, compensado por una PBU indexada de S/. 250 (valor al momento

de la introducción del pilar). Esta PBU tiene la ventaja de ser mínima y no está sujeta a las variaciones del fondo que es una regla en el SPP. En el largo plazo se observa que el flujo de ingresos al SPP mejora y supera el actual flujo, producto de las mejoras en productividad que se reflejan en los niveles de ingreso de la población.

En el SNP, en el corto plazo se produce una reducción de los ingresos que deberían ser financiados con recursos del Tesoro Público, tal cual hoy lo realiza para el pago de las planillas. En el largo plazo, el SNP reduce su dependencia de aportar al pago de planillas y migra a un pilar financiado entre el trabajador y el Estado. Asimismo, se contribuye con el ideal de un Estado que asegure un piso mínimo de pensiones, sin trabar el ideal de vincular aportes con beneficio basado en el esfuerzo individual.

Manteniendo las actuales reglas, la coexistencia entre el SNP y el SPP se hará más compleja en el mediano y largo plazo limitando sus resultados de promover desarrollo humano. La historia del sistema peruano de pensiones demuestra que las reformas paramétricas y estructurales adoptadas se opacan al tratar de enfrentar los problemas estructurales derivados del cambio demográfico, de la capacidad financiera para lograr un sistema estable y para ofrecer cobertura y prestaciones en condiciones que permitan superar el riesgo de bajos ingresos en la vejez, convirtiendo al sistema de pensiones en cómplice de la pobreza y no en un sistema que le permita superarla. Sin embargo, con la PBU se observa que esa coexistencia pasa de ser paralela a una complementaria, lo que predice mejores condiciones de producción de valor público y de contribución al desarrollo humano.

## 6 CONCLUSIONES DEL DOCTORANDO

El diseño y funcionamiento del sistema de pensiones contiene elementos de riesgo de ingresos en la tercera edad, derivados de la incertidumbre que se genera en el mercado laboral. Esta realidad, en un país de bajos ingresos y de amplia informalidad de las transacciones económicas como sucede en el Perú, limita su capacidad para enfrentar dichos riesgos. No obstante, partiendo de: (a) que el objetivo del sistema de protección social, al que se adscribe el sistema de pensiones, es el de incorporar mecanismos que aseguren el financiamiento del consumo durante la vejez y ante la presencia de otras contingencias (accidentes, invalidez, muerte y orfandad); (b) que la provisión de estos mecanismos de financiamiento no es consecuencia sola y únicamente del nivel de desarrollo que alcanza un país sino una causa que contribuye con dicho desarrollo; y (c) que existen países de similar condición al Perú (en ingresos e informalidad) que vienen aplicando de forma sostenida programas de pensiones de vejez con cargo a impuestos<sup>72</sup>; existe un contexto adecuado para diseñar dichos mecanismos de financiamiento en el sistema de pensiones que restituyan la misión para el cual fueron creados, complementando los actuales esquemas contributivos.

Con la PBU, se pretende lograr los siguientes objetivos:

1. Proveer una capa mínima de ingresos a los jubilados.
2. Evitar el riesgo de pobreza en la tercera edad.
3. Crear una pensión básica asociada a una RMV que amplíe significativamente la cobertura del sistema de pensiones, amparada en mecanismos de solidaridad intergeneracional.

---

<sup>72</sup> Entre estos países se encuentra Samoa, Namibia, Nepal, India, Bangladesh, Bolivia y Lesotho. Sin embargo, son más conocidas las experiencias de Sudáfrica, Mauricio, Brasil y Botswana países de ingresos medios según la AISS. Véase el artículo de Roddy McKinnon en *Pensiones de vejez financiadas con cargo a los impuestos en países de ingresos bajos. Evolución y Tendencias: Una Seguridad Social Dinámica*. Foro Mundial de la Seguridad Social. 29° Asamblea General de la AISS. Septiembre del 2007, pp. 36.

4. Construir un sistema de protección social, sustentado en un sistema de pensiones, que articule los elementos de eficiencia y solidaridad tal que permita atenuar o reducir la incertidumbre de ingresos en la tercera edad.
5. Que el Estado peruano y sus ciudadanos emprendan conjuntamente esfuerzos contributivos para construir una vida completa. La PBU, como satisfactor, tiene su propósito en esta vida completa, no en el desarrollo de los mercados.

Se ha manifestado que ni el SNP ni el SPP tienen capacidad de expandir la cobertura previsional dada las actuales reglas bajo las cuales funcionan. La pregunta que nos formulamos es si esta debilidad del sistema de pensiones deriva en parte importante de su condición de ser un sistema contributivo orientada a la clase trabajadora formal. Si así fuera, entonces, admitiríamos que los problemas del sistema de pensiones se deben afrontar con reglas exógenas a él pues los problemas de informalidad y de generación de ingresos se afrontan fundamentalmente con políticas en el mercado laboral. En este trabajo, reconociendo estas limitaciones, se plantea que hay reglas del mismo sistema de pensiones, que no son las que el SNP y el SPP tienen, que podrían contribuir a superar parcialmente el problema de baja cobertura, observando el costo fiscal y en el nivel de la prestación. En términos generales, lo que se afirma es que, si el sistema de pensiones no funciona no es porque la realidad está mal, sino porque hay algo en el mismo sistema de pensiones que debe cambiar.

La PBU es una respuesta para este cambio por el cual, siendo un pilar contributivo y con reglas de acumulación y pago de las pensiones diferentes al SNP y al SPP, permitiría generar un “piso mínimo” de pensiones. Su capacidad de financiamiento se explica por la participación de los trabajadores asalariados y del Estado para una frontera de ingresos (hasta una RMV) que permite expandir la cobertura previsional. La PBU es una propuesta que atiende directamente a tres de los cinco indicadores de una (esperada y nueva) política previsional: cobertura, costo fiscal y

prestaciones. Los otros dos indicadores, oportunidad y equidad de género, no contemplados como reglas desde la PBU, se sujetan a la capacidad del diseñador de la política pública para generar cambios que contribuyan con un envejecimiento con calidad. El valor público que esta nueva política de pensiones adopte en el tiempo, y que incluya la PBU, requiere de indicadores fácticos. El resultado final de esta construcción integral, cuyo producto es el “piso mínimo”, será la contribución desde el sistema de pensiones por expandir las capacidades y libertades de los individuos, es decir por generar condiciones de desarrollo humano.

## 7 ANEXOS

### ANEXO 8A

PERÚ: DEFUNCIONES REGISTRADAS E INFORMADAS POR SEXO SEGÚN DEPARTAMENTO Y GRUPO QUINQUENAL DE EDAD, 2001 - 2012

Departamento y grupo quinquenal		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
		Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
<b>Total</b>		<b>79,966</b>	<b>80,862</b>	<b>85,265</b>	<b>94,162</b>	<b>90,914</b>	<b>82,620</b>	<b>87,496</b>	<b>91,290</b>	<b>95,722</b>	<b>99,334</b>	<b>96,852</b>	<b>97,989</b>
0 años	0	6,527	6,511	7,149	7,211	6,639	5,837	5,618	5,608	6,024	5,287	4,569	4,523
1 a 4 años	4	2,239	1,933	1,914	1,969	1,882	1,719	1,593	1,641	1,609	1,620	1,403	1,384
5 a 9 años	5	998	915	887	963	919	743	729	754	789	787	752	702
10 a 14 años	10	851	830	852	918	879	811	782	780	854	787	752	757
15 a 19 años	15	1,491	1,416	1,442	1,554	1,531	1,373	1,413	1,480	1,459	1,446	1,398	1,456
20 a 24 años	20	1,979	1,854	2,014	2,142	2,056	1,816	1,881	1,876	1,975	1,936	1,846	1,876
25 a 29 años	25	2,109	2,085	2,058	2,363	2,254	1,949	1,921	2,091	2,090	2,156	2,060	1,930
30 a 34 años	30	2,159	2,211	2,222	2,426	2,339	2,028	2,107	2,186	2,272	2,236	2,240	2,169
35 a 39 años	35	2,375	2,359	2,468	2,710	2,567	2,335	2,357	2,497	2,555	2,603	2,484	2,425
40 a 44 años	40	2,544	2,528	2,696	3,040	2,827	2,673	2,759	2,947	2,841	2,977	2,867	2,915
45 a 49 años	45	2,818	2,977	3,000	3,453	3,417	3,144	3,117	3,426	3,506	3,566	3,394	3,302
50 a 54 años	50	3,373	3,390	3,646	3,974	3,910	3,553	3,812	4,049	4,137	4,333	4,198	4,201
55 a 59 años	55	3,628	3,771	4,000	4,512	4,481	4,084	4,082	4,473	4,905	4,994	5,016	4,932
60 a 64 años	60	4,787	4,801	5,059	5,490	5,273	4,858	5,172	5,462	5,856	6,064	6,003	5,712
65 a 69 años	65	5,834	5,987	6,142	6,756	6,653	6,047	6,331	6,481	6,879	7,006	7,147	7,086
70 a 74 años	70	7,192	7,329	7,855	8,543	8,506	7,574	8,092	8,346	8,578	9,066	8,670	8,717
75 a 79 años	75	7,700	7,916	8,488	9,714	9,372	8,589	9,487	9,826	10,427	10,796	10,683	10,751
80 a 84 años	80	7,727	7,985	8,682	9,971	9,532	8,822	9,684	10,046	10,791	11,723	11,832	12,089
85 y más años	85 a más	13,114	13,485	14,456	16,357	15,877	14,655	16,558	17,186	17,884	19,951	19,538	21,062
No especificado		521	579	235	96	0	10	1	135	291	0	0	0

Nota: incluye datos 2007, no se cuenta con información desagregada.

Fuente: Ministerio de Salud.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática



**POBLACIÓN SERIES NACIONALES INEI - CON COTA MÁXIMA 80 Y MÁS AÑOS**

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
POBLACIÓN	TOTAL	26,366,533	26,739,379	27,103,457	27,460,073	27,810,540	28,151,443	28,481,901	28,807,034	29,132,013	29,461,933	29,797,694	30,135,875
0 años		604,790	604,018	603,484	602,883	601,910	600,744	599,591	598,175	596,227	593,470	589,463	584,389
1 a 4 años		2,395,114	2,391,593	2,388,051	2,384,540	2,381,110	2,378,678	2,377,208	2,375,328	2,371,661	2,364,837	2,353,742	2,339,296
5 a 9 años		2,982,789	2,979,238	2,972,703	2,965,417	2,959,627	2,955,234	2,950,744	2,946,301	2,942,053	2,938,148	2,935,859	2,935,092
10 a 14 años		2,902,287	2,920,188	2,934,171	2,944,344	2,950,813	2,951,886	2,947,494	2,940,171	2,932,455	2,926,874	2,923,559	2,920,824
15 a 19 años		2,702,126	2,736,051	2,771,434	2,804,373	2,830,976	2,850,888	2,866,707	2,878,960	2,888,186	2,894,913	2,897,909	2,896,820
20 a 24 años		2,546,100	2,558,389	2,566,127	2,575,064	2,590,945	2,615,866	2,645,995	2,678,188	2,709,309	2,736,208	2,759,330	2,780,765
25 a 29 años		2,268,014	2,314,256	2,359,220	2,399,309	2,430,912	2,449,669	2,457,977	2,462,390	2,469,456	2,485,715	2,514,117	2,550,294
30 a 34 años		1,986,379	2,023,268	2,059,771	2,096,427	2,133,781	2,173,712	2,215,862	2,257,407	2,295,521	2,327,388	2,349,495	2,363,720
35 a 39 años		1,729,995	1,765,948	1,799,683	1,832,779	1,866,815	1,901,044	1,934,410	1,968,039	2,003,054	2,040,580	2,083,186	2,130,122
40 a 44 años		1,436,574	1,483,267	1,530,393	1,575,878	1,617,653	1,654,367	1,687,402	1,718,781	1,750,526	1,784,657	1,820,999	1,858,204
45 a 49 años		1,183,820	1,218,652	1,253,610	1,289,693	1,327,896	1,369,362	1,413,431	1,458,383	1,502,509	1,544,094	1,582,253	1,618,127
50 a 54 años		950,197	984,080	1,019,284	1,054,855	1,089,835	1,123,419	1,156,244	1,189,521	1,224,457	1,262,267	1,304,373	1,349,968
55 a 59 años		764,455	786,944	811,250	837,302	865,030	894,942	927,080	960,688	995,013	1,029,294	1,062,949	1,096,482
60 a 64 años		632,282	644,992	657,960	672,336	689,276	708,735	729,946	752,972	777,880	804,729	834,120	866,009
65 a 69 años		501,568	515,611	529,332	542,900	556,478	569,300	581,252	593,487	607,168	623,443	642,344	663,104
70 a 74 años		358,548	373,157	388,078	402,830	416,934	430,246	443,087	455,669	468,211	480,926	493,179	504,827
75 a 79 años		230,986	241,036	251,638	262,678	274,041	285,963	298,519	311,356	324,125	336,472	348,307	359,863
80 y más años		190,509	198,691	207,268	216,465	226,508	237,388	248,952	261,218	274,202	287,918	302,510	317,969

**LOGARITMO DE DEFUNCIONES MINSA CON COTA MAXIMA 80 Y MÁS AÑOS**

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0 años	0	-1.966891	-1.967402	-1.926420	-1.922238	-1.957429	-2.012500	-2.028273	-2.028020	-1.995527	-2.050189	-2.110635	-2.111275
1 a 4 años	4	-3.029272	-3.092455	-3.096102	-3.083159	-3.102160	-3.141060	-3.173851	-3.160615	-3.168497	-3.164286	-3.224701	-3.227949
5 a 9 años	5	-3.475492	-3.512684	-3.525228	-3.488459	-3.507921	-3.599603	-3.607204	-3.591906	-3.571573	-3.572099	-3.591517	-3.621285
10 a 14 años	10	-3.532811	-3.546333	-3.537046	-3.506146	-3.525953	-3.561079	-3.576246	-3.576278	-3.535773	-3.570429	-3.589694	-3.586410
15 a 19 años	15	-3.258228	-3.286061	-3.283739	-3.256385	-3.266961	-3.317310	-3.307241	-3.288974	-3.296570	-3.301467	-3.316578	-3.298760
20 a 24 años	20	-3.109430	-3.139857	-3.105219	-3.079969	-3.100435	-3.158500	-3.148200	-3.154608	-3.137291	-3.150244	-3.174572	-3.170931
25 a 29 años	25	-3.031569	-3.045305	-3.059323	-3.006622	-3.032815	-3.099296	-3.107050	-3.071003	-3.072455	-3.061803	-3.086518	-3.121033
30 a 34 años	30	-2.963809	-2.961465	-2.967075	-2.936589	-2.960120	-3.030134	-3.021878	-3.013960	-3.004473	-3.017397	-3.020727	-3.037336
35 a 39 años	35	-2.862381	-2.874250	-2.862851	-2.830141	-2.861675	-2.910705	-2.914189	-2.896615	-2.894302	-2.894279	-2.923576	-2.943693
40 a 44 años	40	-2.751811	-2.768442	-2.754083	-2.714649	-2.757560	-2.791633	-2.786467	-2.765840	-2.789697	-2.777776	-2.802882	-2.804455
45 a 49 años	45	-2.623345	-2.612101	-2.621041	-2.572290	-2.589519	-2.639036	-2.656538	-2.629084	-2.632005	-2.636492	-2.668564	-2.690236
50 a 54 años	50	-2.449797	-2.462831	-2.446479	-2.423965	-2.445184	-2.499947	-2.481897	-2.468024	-2.471258	-2.464363	-2.492359	-2.506971
55 a 59 años	55	-2.323685	-2.319487	-2.307095	-2.268513	-2.285656	-2.340709	-2.356244	-2.331983	-2.307190	-2.314091	-2.326155	-2.346978
60 a 64 años	60	-2.120847	-2.128223	-2.114135	-2.088014	-2.116335	-2.164026	-2.149632	-2.139427	-2.123312	-2.122890	-2.142860	-2.180734
65 a 69 años	65	-1.934363	-1.935113	-1.935418	-1.905030	-1.922430	-1.973801	-1.962892	-1.961769	-1.945784	-1.949327	-1.953644	-1.971180
70 a 74 años	70	-1.697698	-1.706847	-1.693773	-1.673511	-1.690342	-1.754392	-1.738433	-1.737171	-1.737056	-1.724663	-1.754985	-1.762776
75 a 79 años	75	-1.477095	-1.483576	-1.471971	-1.432026	-1.465983	-1.522367	-1.497843	-1.500880	-1.492553	-1.493686	-1.513269	-1.524688
80 y más años	80+	-0.950274	-0.954789	-0.947818	-0.913389	-0.950096	-1.004631	-0.977102	-0.979776	-0.976182	-0.958566	-0.984225	-0.981888

# ANEXO 8B

## TABLA DE MORTALIDAD SP 2005

x	q(x) - H	q(x) - M	
	<b>q(x)=f(c,g,s,x)</b>	<b>q(x)=f(c,g,s,x)</b>	promh55m45
20	0.000638477	0.000216557	
21	0.000651141	0.000227462	
22	0.000665217	0.000239384	0.00047359
23	0.000680862	0.000252415	0.00048806
24	0.000698252	0.000266660	0.00050404
25	0.000717581	0.000282231	0.00052167
64	0.012359396	0.005973092	0.00948556
65	0.013670563	0.006518349	0.01045207
66	0.015125920	0.007114045	0.01152058
67	0.016741070	0.007764810	0.01270175
107	0.590090925	0.316588687	0.46701492
108	0.626183466	0.343054275	0.49877533
109	0.662347206	0.371102873	0.53128726
110	1.000000000	1.000000000	1

## ANEXO 8C: DEFUNCIONES REGISTRADAS

TOTAL	PERÚ: DEFUNCIONES TOTALES REGISTRADAS POR EDADES SIMPLES, 2001 - 2013 - TOTAL												
EDAD	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
SUMA	80,351	80,030	84,265	87,189	88,704	82,620	87,496	91,290	95,722	99,334	96,852	97,989	98,616
0	6,669	6,566	7,047	6,469	6,432	5,838	5,522	5,616	6,042	5,286	4,569	4,523	4,548
1	1,067	939	904	883	929	887	768	744	741	740	597	581	540
2	561	448	442	407	425	400	410	412	390	403	379	335	344
3	365	293	301	267	291	234	221	265	282	262	252	259	195
4	273	233	227	228	219	198	195	222	201	215	175	209	169
5	232	191	197	181	200	155	152	161	184	202	164	162	139
6	210	182	155	182	184	155	155	138	166	144	160	135	131
7	196	169	172	162	168	129	133	135	152	169	163	130	123
8	193	169	178	177	177	162	150	169	155	129	140	133	133
9	177	201	172	166	175	142	139	151	134	143	125	142	129
10	155	150	168	157	168	162	136	130	151	145	169	142	130
11	133	151	133	164	162	142	130	139	146	128	134	139	112
12	189	160	174	162	160	159	166	132	176	155	141	131	129
13	197	189	139	178	165	158	161	178	174	167	128	150	147
14	184	182	224	200	191	190	189	201	210	192	180	195	166
15	237	191	225	189	218	189	198	220	216	226	222	219	192
...													
100	160	64	138	113	170	159	175	185	190	238	221	218	249
101	69	35	66	54	87	82	99	110	116	153	157	139	165
102	42	37	73	54	79	89	80	106	96	108	98	111	115
103	28	17	43	51	55	57	68	47	54	68	52	72	97
104	26	15	22	34	44	61	45	36	51	41	46	59	37
105	56	27	34	32	61	52	50	52	47	51	40	26	45
106	15	9	11	10	18	23	24	24	25	20	21	16	12
107	10	4	7	9	10	13	9	15	15	16	11	14	9
108	9	7	12	12	9	5	12	24	20	17	13	11	10
109	6	3	3	1	10	7	2	6	8	6	9	7	8
110	53	35	48	36	44	50	47	38	25	30	28	37	24
Fuente: Ministerio de Salud.													
Elaboración: Propia													

**HOMBRES****PERÚ: DEFUNCIONES TOTALES REGISTRADAS POR EDADES SIMPLES, 2001 - 2013**

EDAD	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>SUMA</b>	<b>42,963</b>	<b>42,555</b>	<b>44,805</b>	<b>46,343</b>	<b>47,652</b>	<b>44,502</b>	<b>47,085</b>	<b>49,011</b>	<b>51,484</b>	<b>53,398</b>	<b>52,183</b>	<b>52,720</b>	<b>52,822</b>
0	3,687	3,594	3,849	3,523	3,563	3,288	3,078	3,074	3,358	2,910	2,528	2,489	2,530
1	555	467	470	471	513	485	411	410	413	393	330	337	302
2	298	231	222	203	202	211	204	232	232	224	218	169	183
3	194	160	152	148	161	115	132	147	161	136	135	152	116
4	149	141	125	124	131	100	111	121	109	128	85	120	100
5	138	102	124	83	128	90	85	98	99	104	85	95	76
6	114	108	86	96	106	89	84	79	92	82	95	87	65
7	114	94	96	90	97	77	77	68	89	88	96	74	75
8	115	94	113	97	107	87	88	93	93	72	82	74	63
9	109	109	97	92	105	82	74	93	82	89	71	78	71
10	84	91	96	85	90	88	81	77	95	77	79	83	71
11	80	79	72	74	100	69	76	86	87	77	72	83	68
12	111	90	101	94	85	92	96	73	95	84	72	84	62
13	112	105	80	99	90	97	99	96	100	92	70	84	76
14	112	110	128	104	108	104	95	109	126	110	95	112	82
15	141	101	124	92	125	104	105	112	119	139	129	117	122

...

100	40	19	43	35	52	58	52	63	73	76	72	67	86
101	26	8	21	21	25	28	27	33	39	53	61	46	56
102	15	8	31	10	22	28	29	40	35	36	28	28	45
103	9	5	20	16	14	22	17	14	15	24	17	22	27
104	7	2	2	10	15	13	13	7	18	14	17	16	12
105	12	8	7	8	18	28	12	11	11	17	9	9	10
106	4	4	2	1	6	5	11	7	7	4	5	3	4
107	3	1	4	2	1	3	4	1	3	7	2	4	3
108	3	2	2	1	2	2	4	6	7	5	5	4	3
109	3	2	1	1	1	2	1	1	5	2	2	2	2
110	15	7	12	7	17	10	17	7	6	14	11	8	11
Fuente: Ministerio de Salud.													
Elaboración: Propia													

**MUJERES**
**PERÚ: DEFUNCIONES TOTALES REGISTRADAS POR EDADES SIMPLES, 2001 - 2013**

EDAD	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>SUMA</b>	<b>37,388</b>	<b>37,475</b>	<b>39,460</b>	<b>40,846</b>	<b>41,052</b>	<b>38,118</b>	<b>40,411</b>	<b>42,279</b>	<b>44,238</b>	<b>45,936</b>	<b>44,669</b>	<b>45,269</b>	<b>45,794</b>
0	2,982	2,972	3,198	2,945	2,869	2,549	2,444	2,543	2,685	2,376	2,041	2,034	2,018
1	512	472	434	411	416	402	356	334	328	347	267	244	238
2	263	217	220	205	223	189	206	179	158	179	161	166	161
3	171	133	149	118	130	119	89	118	121	126	117	107	79
4	125	92	101	103	88	98	84	101	91	87	90	89	69
5	95	90	72	97	72	65	67	63	84	98	79	67	63
6	97	74	68	85	78	66	71	59	73	62	65	48	66
7	82	75	75	72	71	52	56	67	63	81	67	56	48
8	78	75	64	79	70	75	62	76	62	57	58	59	70
9	68	93	74	74	70	60	65	58	52	54	54	64	58
10	70	59	71	72	78	74	55	53	56	68	90	59	59
11	52	72	61	90	62	73	54	53	59	51	62	56	44
12	78	70	72	68	75	67	70	59	80	71	69	47	67
13	85	85	59	78	75	61	62	82	73	75	58	66	71
14	72	72	95	95	83	86	94	92	83	82	85	83	84
15	97	91	100	96	93	85	93	108	96	87	93	102	70

...

100	120	45	95	78	118	101	123	122	116	162	149	151	163
101	43	27	45	33	62	54	72	77	77	100	96	93	109
102	27	29	42	44	57	61	51	66	61	72	70	83	70
103	19	12	23	35	41	35	51	33	39	44	35	50	70
104	19	13	20	24	29	48	32	29	33	27	29	43	25
105	44	19	27	24	43	24	38	41	36	34	31	17	35
106	11	5	9	9	12	18	13	17	18	16	16	13	8
107	7	3	3	7	9	10	5	14	12	9	9	10	6
108	6	5	10	11	7	3	8	18	13	12	8	7	7
109	3	1	2	0	9	5	1	5	3	4	7	5	6
110	38	28	36	29	27	40	30	31	19	16	17	29	13

Fuente: Ministerio de Salud.

Elaboración: Propia

# **ANEXO 8D: EXPOSURES TO RISK 2001 - 2014**

Peru, Exposures to risk (period 1x1) Last modified: 22-Feb-2008, MPv5 (May07)						
Year	Age	Female	Male	Total		
2001	0	296277.00	308513.00	604790.00		
2001	1	293963.00	304765.00	598728.00		
2001	2	293993.00	304537.00	598530.00		
2001	3	294223.00	304557.00	598780.00		
2001	4	294451.00	304625.00	599076.00		
2001	5	294557.00	304588.00	599145.00		
2001	6	294251.00	304063.00	598314.00		
2001	7	293730.00	303335.00	597065.00		
2001	8	292951.00	302358.00	595309.00		
2001	9	291872.00	301084.00	592956.00		
2001	10	290623.00	299645.00	590268.00		
2001	11	289335.00	298173.00	587508.00		
2001	12	287095.00	295728.00	582823.00		
2001	13	283514.00	291907.00	575421.00		
2001	14	279069.00	287198.00	566267.00		
2001	15	274498.00	282359.00	556857.00		
2001	16	269494.00	277077.00	546571.00		
2001	17	265326.00	272634.00	537960.00		
2001	18	262647.00	269695.00	532342.00		
2001	19	260803.00	267593.00	528396.00		
2001	20	258575.00	265095.00	523670.00		
2001	21	256318.00	262565.00	518883.00		
2001	22	253042.00	258976.00	512018.00		
2001	23	248169.00	253731.00	501900.00		
2001	24	242238.00	247391.00	489629.00		
2001	25	236391.00	241135.00	477526.00		

...



2013	100	451.49	138.23	509.24		
2013	101	273.01	80.17	301.88		
2013	102	158.54	57.38	188.22		
2013	103	143.37	30.66	142.03		
2013	104	46.30	12.14	48.46		
2013	105	58.62	9.01	52.73		
2013	106	12.12	3.21	12.58		
2013	107	8.22	2.14	8.44		
2013	108	8.67	1.91	8.39		
2013	109	6.72	1.13	6.00		
2013	110	10.83	4.60	13.23		

# ANEXO 8E: DEATH RATES 2001 – 2014

Peru, Death rates (period 1x1) Last modified: 22-Feb-2008, MPv5 (May07)						
Year	Age	Female	Male	Total		
2001	0	0.010065	0.011952	0.011028		
2001	1	0.001741	0.001821	0.001782		
2001	2	0.000896	0.000977	0.000937		
2001	3	0.000581	0.000637	0.000609		
2001	4	0.000423	0.000488	0.000456		
2001	5	0.000321	0.000452	0.000388		
2001	6	0.000328	0.000374	0.000351		
2001	7	0.000281	0.000375	0.000328		
2001	8	0.000268	0.000379	0.000324		
2001	9	0.000234	0.000361	0.000298		
2001	10	0.000242	0.000282	0.000262		
2001	11	0.000181	0.000270	0.000226		
2001	12	0.000273	0.000374	0.000324		
2001	13	0.000301	0.000382	0.000342		
2001	14	0.000259	0.000389	0.000325		
2001	15	0.000352	0.000498	0.000426		
2001	16	0.000433	0.000435	0.000434		
2001	17	0.000451	0.000796	0.000626		
2001	18	0.000567	0.000835	0.000703		
2001	19	0.000517	0.000714	0.000616		
2001	20	0.000587	0.001005	0.000799		
2001	21	0.000581	0.000766	0.000674		
2001	22	0.000600	0.001044	0.000825		
2001	23	0.000656	0.000979	0.000819		
2001	24	0.000656	0.000967	0.000813		
2001	25	0.000719	0.001163	0.000943		

...

2013	100	0.361029	0.622173	0.488961		
2013	101	0.399250	0.698548	0.546574		
2013	102	0.441518	0.784300	0.610977		
2013	103	0.488261	0.880578	0.682967		
2013	104	0.539952	0.988675	0.763441		
2013	105	0.597116	1.110041	0.853396		
2013	106	0.660332	1.246307	0.953951		
2013	107	0.730240	1.399299	1.066354		
2013	108	0.807549	1.571073	1.192002		
2013	109	0.893043	1.763932	1.332454		
2013	110	1.200646	2.389196	1.814460		

# ANEXO 8F: PROBABILIDAD DE MORIR q(x) FORECAST LEE CARTER - 2014 – 2080

Age	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080
0	0.012	0.012	0.012	0.011	0.012	0.011	0.010	0.010	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

...

100	0.445	0.452	0.475	0.511	0.476	0.421	0.472	0.458	0.461	0.461	0.461	0.461	0.461	0.461	0.461	0.461
101	0.481	0.490	0.514	0.554	0.516	0.456	0.513	0.497	0.514	0.515	0.515	0.515	0.515	0.515	0.515	0.516
102	0.520	0.529	0.556	0.598	0.558	0.494	0.556	0.538	0.572	0.572	0.573	0.573	0.574	0.574	0.574	0.575
103	0.560	0.571	0.599	0.645	0.601	0.533	0.602	0.580	0.633	0.634	0.635	0.635	0.636	0.637	0.637	0.638
104	0.601	0.613	0.644	0.693	0.646	0.573	0.649	0.624	0.698	0.699	0.700	0.701	0.702	0.703	0.704	0.705
105	0.644	0.658	0.691	0.742	0.692	0.616	0.698	0.670	0.765	0.766	0.768	0.769	0.770	0.772	0.773	0.774
106	0.688	0.703	0.738	0.793	0.739	0.659	0.748	0.717	0.834	0.836	0.837	0.839	0.841	0.842	0.844	0.845
107	0.733	0.750	0.787	0.844	0.788	0.704	0.799	0.766	0.904	0.906	0.908	0.910	0.912	0.914	0.916	0.918
108	0.780	0.798	0.836	0.896	0.837	0.750	0.851	0.815	0.975	0.978	0.980	0.982	0.984	0.987	0.989	0.991
109	0.827	0.846	0.886	0.948	0.887	0.797	0.904	0.865	1.046	1.049	1.051	1.054	1.056	1.059	1.061	1.064
110	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

...

## ANEXO 8G

### AJUSTE DE LAS DEFUNCIONES Y LAS TABLAS DE MORTALIDAD 1986-2013

#### HOMBRES

AÑO	HOMBRES		FACTOR DE CORRECCIÓN	FACTOR DE CORRECCIÓN POBLACIÓN	Annual growth rate of stable population, r =	DEFUNCIONES	
	DEF. REGISTRADAS	DEF. CORREGIDAS				COBERTURA	OMISIÓN
1986	49,569	87,395	1.763105335	1.17	3.2%	57%	43%
1987	45,172	98,469	2.179873818	1.21	3.1%	46%	54%
1988	44,601	96,767	2.169621930	1.25	3.2%	46%	54%
1989	45,522	92,090	2.022971502	1.29	3.2%	49%	51%
1990	38,812	102,360	2.637333941	1.33	3.1%	38%	62%
1991	37,204	103,483	2.781506198	1.36	3.0%	36%	64%
1992	46,454	107,526	2.314679487	1.40	3.1%	43%	57%
1994	46,161	80,563	1.745267757	1.03	3.0%	57%	43%
1995	49,670	81,738	1.645627711	1.06	3.0%	61%	39%
1996	50,611	86,296	1.705077157	1.09	2.9%	59%	41%
1997	48,649	89,929	1.848532734	1.12	2.9%	54%	46%
1998	49,674	89,116	1.794017806	1.16	2.9%	56%	44%
1999	46,807	93,595	1.999604329	1.19	2.9%	50%	50%
2000	45,890	95,856	2.088826880	1.22	2.8%	48%	52%
2001	42,963	97,041	2.258720348	1.26	2.8%	44%	56%
2002	42,555	100,688	2.366056925	1.29	2.8%	42%	58%
2003	44,805	104,922	2.341743740	1.32	2.8%	43%	57%
2004	46,343	107,939	2.329127979	1.35	2.8%	43%	57%
2005	47,652	114,339	2.399463454	1.38	2.7%	42%	58%
2006	44,502	120,548	2.708818534	1.41	2.6%	37%	63%
2007	47,085	83,825	1.780289884	1.00	2.6%	56%	44%
2008	49,011	89,757	1.831355279	1.03	2.6%	55%	45%
2009	51,484	95,298	1.851016134	1.05	2.5%	54%	46%
2010	53,398	97,244	1.821116230	1.08	2.5%	55%	45%
2011	52,183	101,569	1.946390707	1.10	2.5%	51%	49%
2012	52,720	105,735	2.005586840	1.13	2.4%	50%	50%
2013	52,822	111,122	2.103702586	1.15	2.4%	48%	52%
			<b>PROMEDIO</b>	<b>1.19</b>	<b>3%</b>	<b>49%</b>	<b>51%</b>

## FACTOR DE CORRECCIÓN Y TASA DE OMISIÓN – AÑO 1986

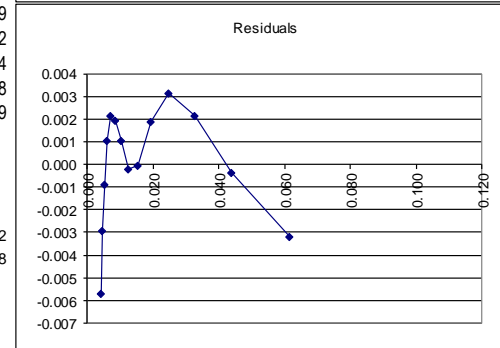
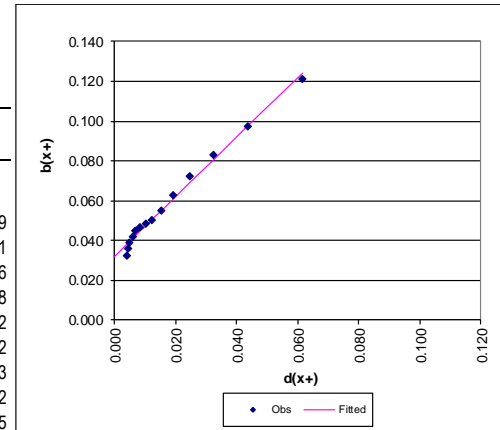
Country: Perú  
 Midpoint of the deaths: 1986.50 Date of census: 1981.49  
 Sex: Males Period of deaths (yrs) = 1

Age range over which line to be fitted  
 Lower age 5  
 Upper age 74 <-- must be less than 80

Age	x	${}_5N_x$	${}_5D_x$	$N(x+)$	$D(x+)$	$PYL(x+)$	$N(x)$	$b(x+)$	$d(x+) = X$	$b(x+) = Y$	$a + bx$	Residuals $y - (a + bx)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0-4	0	1,444,047	12,341	10,033,720	49,569	10,033,720			0.00000		0.03177	
5-9	5	1,357,457	4,050	8,589,673	37,228	8,589,673	280,017	0.03260	0.00433	0.03260	0.03829	-0.00569
10-14	10	1,231,725	1,838	7,232,216	33,178	7,232,216	258,613	0.03576	0.00459	0.03576	0.03867	-0.00291
15-19	15	1,098,211	1,567	6,000,491	31,340	6,000,491	232,611	0.03877	0.00522	0.03877	0.03962	-0.00086
20-24	20	964,021	1,633	4,902,280	29,773	4,902,280	205,786	0.04198	0.00607	0.04198	0.04090	0.00108
25-29	25	801,489	1,412	3,938,259	28,140	3,938,259	175,801	0.04464	0.00715	0.04464	0.04251	0.00212
30-34	30	663,558	1,177	3,136,770	26,728	3,136,770	145,854	0.04650	0.00852	0.04650	0.04458	0.00192
35-39	35	538,317	1,256	2,473,212	25,551	2,473,212	119,533	0.04833	0.01033	0.04833	0.04731	0.00103
40-44	40	442,281	1,290	1,934,895	24,295	1,934,895	97,588	0.05044	0.01256	0.05044	0.05065	-0.00022
45-49	45	379,514	1,511	1,492,614	23,005	1,492,614	81,939	0.05490	0.01541	0.05490	0.05495	-0.00005
50-54	50	320,828	1,825	1,113,100	21,494	1,113,100	69,788	0.06270	0.01931	0.06270	0.06081	0.00189
55-59	55	255,112	2,152	792,272	19,669	792,272	57,218	0.07222	0.02483	0.07222	0.06910	0.00312
60-64	60	194,565	2,473	537,160	17,517	537,160	44,558	0.08295	0.03261	0.08295	0.08081	0.00214
65-69	65	143,152	2,759	342,595	15,044	342,595	33,378	0.09743	0.04391	0.09743	0.09781	-0.00038
70-74	70	102,062	2,689	199,443	12,285	199,443	24,175	0.12121	0.06160	0.12121	0.12440	-0.00319
75-79	75	62,070	3,188	97,381	9,596	97,381	15,919	0.16347	0.09854	#N/A	#N/A	#N/A
80+		35,311	6,408	35,311	6,408	35,311		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
				0	0	0						

Total 10,033,720 49,569

Completeness relative to population at midpoint,  $c =$  57%  $a =$  0.0317692  
 Annual growth rate of stable population,  $r =$  3.2%  $b =$  1.5038268



## FACTOR DE CORRECCIÓN Y TASA DE OMISIÓN – AÑO 2013

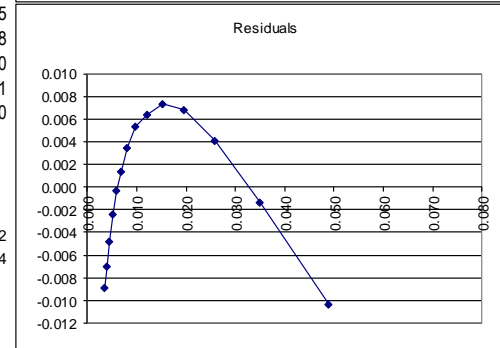
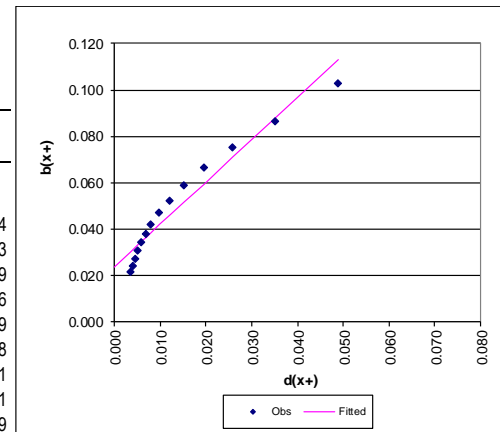
Country: Perú  
 Midpoint of the deaths: 2013.50 Date of census: 2007.49  
 Sex: Males Period of deaths (yrs) = 1

Age range over which line to be fitted  
 Lower age 5  
 Upper age 74 <-- must be less than 80

Age	x	${}_5N_x$	${}_5D_x$	$N(x+)$	$D(x+)$	$PYL(x+)$	$N(x)$	$b(x+)$	$d(x+) = X$	$b(x+) = Y$	$a + bx$	Residuals $y - (a + bx)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0-4	0	1,480,990	3,231	15,271,062	52,822	15,271,062			0.00000		0.02386	
5-9	5	1,494,879	350	13,790,072	49,591	13,790,072	297,584	0.02158	0.00360	0.02158	0.03042	-0.00884
10-14	10	1,484,138	359	12,295,193	49,241	12,295,193	297,900	0.02423	0.00400	0.02423	0.03116	-0.00693
15-19	15	1,468,223	853	10,811,055	48,882	10,811,055	295,232	0.02731	0.00452	0.02731	0.03210	-0.00479
20-24	20	1,416,897	1,226	9,342,832	48,029	9,342,832	288,466	0.03088	0.00514	0.03088	0.03323	-0.00236
25-29	25	1,306,593	1,329	7,925,935	46,803	7,925,935	272,126	0.03433	0.00591	0.03433	0.03462	-0.00029
30-34	30	1,195,857	1,413	6,619,342	45,474	6,619,342	250,000	0.03777	0.00687	0.03777	0.03638	0.00138
35-39	35	1,093,901	1,538	5,423,485	44,061	5,423,485	228,749	0.04218	0.00812	0.04218	0.03867	0.00351
40-44	40	949,209	1,609	4,329,584	42,523	4,329,584	203,798	0.04707	0.00982	0.04707	0.04176	0.00531
45-49	45	823,574	1,904	3,380,375	40,914	3,380,375	176,833	0.05231	0.01210	0.05231	0.04592	0.00639
50-54	50	691,250	2,441	2,556,801	39,010	2,556,801	150,903	0.05902	0.01526	0.05902	0.05167	0.00735
55-59	55	554,524	2,688	1,865,551	36,569	1,865,551	123,825	0.06637	0.01960	0.06637	0.05959	0.00678
60-64	60	436,614	3,189	1,311,027	33,881	1,311,027	98,410	0.07506	0.02584	0.07506	0.07097	0.00410
65-69	65	327,821	3,921	874,413	30,692	874,413	75,665	0.08653	0.03510	0.08653	0.08784	-0.00131
70-74	70	240,978	4,715	546,592	26,771	546,592	56,213	0.10284	0.04898	0.10284	0.11314	-0.01030
75-79	75	166,611	5,883	305,614	22,056	305,614	40,075	0.13113	0.07217	#N/A	#N/A	#N/A
80+		139,003	16,173	139,003	16,173	139,003		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
				0	0	0						

Total 15,271,062 52,822

Completeness relative to population at midpoint,  $c =$  48%  $a =$  0.0238612  
 Annual growth rate of stable population,  $r =$  2.4%  $b =$  1.8227904



## ANEXO 8H

### AJUSTE DE LAS DEFUNCIONES Y LAS TABLAS DE MORTALIDAD 1986-2013

#### MUJERES

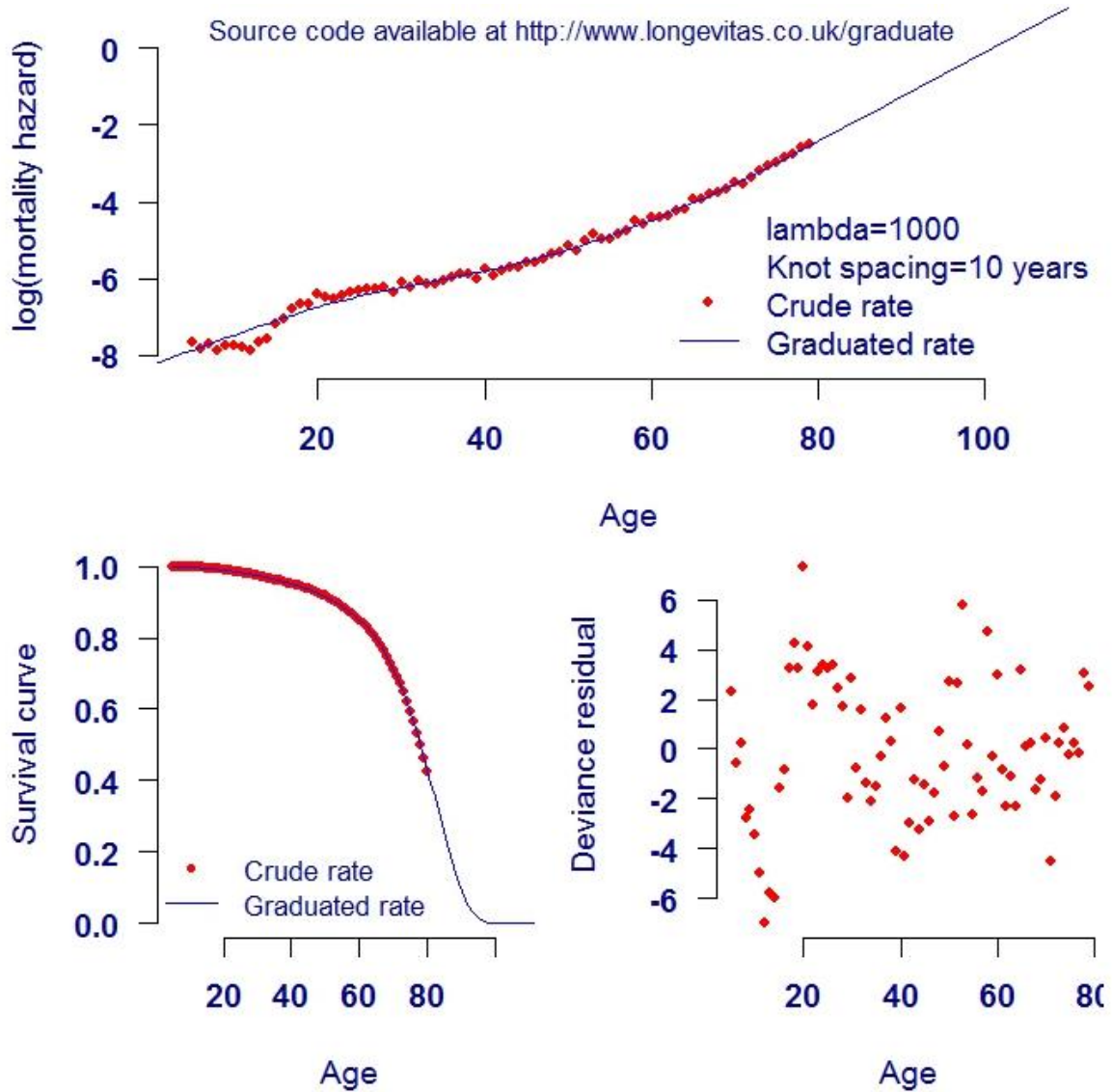
AÑO	MUJERES		FACTOR DE CORRECCIÓN	FACTOR DE CORRECCIÓN POBLACIÓN	Annual growth rate of stable population, r =	DEFUNCIONES	
	DEF. REGISTRADAS	DEF. CORREGIDAS				COBERTURA	OMISIÓN
1986	43,541	80,878	1.857523687	1.17	3.1%	54%	46%
1987	39,909	90,042	2.256185610	1.20	3.1%	44%	56%
1988	39,272	86,887	2.212435757	1.24	3.1%	45%	55%
1989	39,737	87,623	2.205084813	1.28	3.1%	45%	55%
1990	33,698	90,575	2.687857697	1.32	3.1%	37%	63%
1991	31,759	91,654	2.885936593	1.35	3.0%	35%	65%
1992	38,793	96,587	2.489792792	1.39	3.0%	40%	60%
1994	39,199	72,724	1.855244273	1.03	2.9%	54%	46%
1995	41,815	72,676	1.738048310	1.06	2.9%	58%	42%
1996	42,063	76,782	1.825396789	1.09	2.9%	55%	45%
1997	41,141	79,187	1.924771372	1.12	2.9%	52%	48%
1998	41,797	79,001	1.890099922	1.15	2.9%	53%	47%
1999	39,732	83,671	2.105893426	1.18	2.8%	47%	53%
2000	38,503	85,984	2.233176606	1.21	2.8%	45%	55%
2001	37,388	87,706	2.345822600	1.25	2.7%	43%	57%
2002	37,475	92,191	2.460073379	1.28	2.7%	41%	59%
2003	39,460	95,992	2.432629856	1.31	2.7%	41%	59%
2004	40,846	99,677	2.440310584	1.34	2.6%	41%	59%
2005	41,052	105,737	2.575693385	1.36	2.6%	39%	61%
2006	38,118	110,338	2.894654266	1.39	2.5%	35%	65%
2007	40,411	78,970	1.954161788	1.00	2.5%	51%	49%
2008	42,279	84,367	1.995493003	1.03	2.5%	50%	50%
2009	44,238	88,579	2.002336317	1.05	2.4%	50%	50%
2010	45,936	91,040	1.981883297	1.07	2.4%	50%	50%
2011	44,669	96,209	2.153824440	1.10	2.3%	46%	54%
2012	45,269	99,592	2.200001182	1.12	2.3%	45%	55%
2013	45,794	104,473	2.281368179	1.14	2.2%	44%	56%
			<b>PROMEDIO</b>	<b>1.19</b>	<b>3%</b>	<b>46%</b>	<b>54%</b>



## ANEXO 8I

### 1D AGE-BASED P-SPLINE MODEL

Used for graduating period mortality tables and extrapolating to higher ages.  
<http://www.longevitas.co.uk/graduate>. Copyright (c) 2011-2012 Longevitas Ltd.



## ANEXO 8J

### SENTENCIAS EJECUTADAS EN EL SOFTWARE R

```
> peru<-read.demogdata("Mx_1x1PERU.txt", "Exposures_1x1PERU.txt",type="mortality",  
label="Peru", skip = 2,popskip = 2)  
> ls()
```

```
[1] "peru"
```

```
> peru <- smooth.demogdata(extract.years(peru,2001:2013))
```

```
> peru.desde2001 <- extract.years(peru,2001:2013)  
> peru.mas65 <- extract.ages(peru,65:110,FALSE)  
> peru.mas65.desde2001 <- extract.years(peru.mas65,2001:2013)  
> peru.mas65.desde2001.lcaM <- lca(peru.mas65.desde2001, series="male",adjust="dt")  
> summary(peru.mas65.desde2001.lcaM)
```

```
> peru.mas65.desde2001.fcastM <- forecast(peru.mas65.desde2001.lcaM, 50)  
> ls()
```

```
> plot(peru.mas65.desde2001.fcastM,'c')  
> ls()
```

```
> x11()
```

```
> plot(peru.mas65)  
> plot(peru.mas65.desde2001)  
> plot(peru.mas65.desde2001.fcastM)  
> plot(peru, series="male",datatype="rate",main="Male rates")  
> plot(peru, series="female",datatype="rate",main="Female rates")  
> plot(peru, series="total",datatype="rate",main="Total rates")
```

```

> peruLcaM<-lca(peru,series="male", max.age=100)
> peruLcaF<-lca(peru,series="female", max.age=100)
> peruLcaT<-lca(peru,series="total", max.age=100)

> plot(peruLcaT$ax, main="ax", xlab="Age", ylab="ax")
> lines(x=peruLcaF$age, y=peruLcaF$ax, main="ax", col="red")
> lines(x=peruLcaM$age, y=peruLcaM$ax, main="ax", col="blue")
      > legend("topleft", c("Male", "Female", "Total"), cex=0.8, col=c("blue", "red",
"black"), lty=1)

> plot(peruLcaT$bx, main="bx", xlab="Age", ylab="bx")
> lines(x=peruLcaF$age, y=peruLcaF$bx, main="bx", col="red")
> lines(x=peruLcaM$age, y=peruLcaM$bx, main="bx", col="blue")
      > legend("topright", c("Male", "Female", "Total"), cex=0.8, col=c("blue", "red",
"black"), lty=1)

> plot(peruLcaF$kt, main="kt", xlab="Year", ylab="kt")
> lines(x=peruLcaF$year, y=peruLcaF$kt, main="kt", col="red")
> lines(x=peruLcaM$year, y=peruLcaM$kt, main="kt", col="blue")
      > legend("topright", c("Male", "Female", "Total"), cex=0.8, col=c("blue", "red",
"black"), lty=1)

> fM<-forecast(peruLcaM, h=80)
> plot(fM$kt.f, main="Male")
> fF<-forecast(peruLcaF, h=80)
> plot(fF$kt.f, main="Female")

> plot(life.expectancy(peru.desde2001, series="male"),ylab="Life expectancy at birth,
males")
> plot(life.expectancy(peru.desde2001, series="female"),ylab="Life expectancy at birth,
females")

```

```

> plot(life.expectancy(peru.mas65.desde2001, series="male"),ylab="Life expectancy from
65, males")
> plot(life.expectancy(peru.mas65.desde2001, series="female"),ylab="Life expectancy
from 65, females")

> peru.ltM <- lifetable(peru, series="male")
> plot(peru.ltM )
> peru.ltF <- lifetable(peru, series="female")
> plot(peru.ltF )

> peru.LChom.fcast <- forecast(peru.LChom,jumpchoice="actual")
> peru.LChom.e0.f <- life.expectancy(peru.LChom.fcast)
> par(mfrow=c(1,1))
> plot(peru.LChom.e0.f)
> peru.LCmuj.fcast <- forecast(peru.LCmuj,jumpchoice="actual")
> peru.LCmuj.e0.f <- life.expectancy(peru.LCmuj.fcast)
> par(mfrow=c(1,1))
> plot(peru.LCmuj.e0.f)

> peruH.LC <- lca(peru, series="male")
> peruH.LC.fcast <- forecast(peruH.LC)
> peruH.LC.fcast.f <- lifetable(peruH.LC.fcast)
> par(mfrow=c(1,1))
> plot(peruH.LC.fcast.f)
> peruM.LC <- lca(peru, series="female")
> peruM.LC.fcast <- forecast(peruM.LC)
> peruM.LC.fcast.f <- lifetable(peruM.LC.fcast)
> par(mfrow=c(1,1))
> plot(peruM.LC.fcast.f)

```

## ANEXO 8K

### LA POLÍTICA PREVISIONAL EN EL MMM 2001 - 2013

- MMM 2011-2013 (revisado). Menciona al sistema de pensiones sociales, subsidiado por el Estado, creado en el Decreto Legislativo N° 1086, Ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo. Este sistema aún no se implementa.
- MMM 2010-2012. El acápite 7.1.1.2, referido al acceso a la seguridad social en salud y pensiones, indica –citando al Banco Mundial– que *“en el Perú más del 70% de los trabajadores dependientes no cuenta con cobertura pensionaria (afiliados), cifra que se encuentra estancada en los últimos 8 años”*. Así mismo, que de acuerdo al MEF, *“el 2007 la cobertura efectiva de los sistemas previsionales alcanza apenas al 15,5% de la PEA ocupada, mientras que el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) estima que la cobertura nominal a algún sistema previsional alcanza al 13% de los trabajadores de microempresas, al 34% de trabajadores de las pequeñas empresas y al 69% de las medianas y grandes. De esta forma, la desprotección previsional afecta a un grupo importante de la población laboral”*. Este diagnóstico, no se acompaña de ninguna medida o lineamiento de acción relacionado a las pensiones, como sí al sistema de salud.
- MMM 2009-2011 (revisado). En el título III, referido a las políticas macroeconómicas de corto plazo, se menciona que la futura elaboración de una política de manejo de activos del sector público a fin de maximizar la rentabilidad de los fondos públicos; política enmarcada en el programa de reforma de mercado de capitales, cuyos avances, entre otros, se encuentran en el Decreto Legislativo N° 1008 que *“modificó el uso del encaje de los fondos privados de pensiones”*; así como en el incremento del *“límite de inversión en el*

*exterior de los fondos de pensiones privados a 30,0% con el fin de mejorar la diversificación de las alternativas de inversión”.*

- MMM 2009-2011. En el acápite 3.2 referido a la política de endeudamiento, se enfatiza la necesidad de desarrollo del mercado de capitales mediante algunas medidas, entre ellas, la del fortalecimiento de los sistemas de pensiones. Así mismo, siendo que los fondos de pensiones constituyen el mayor inversionista institucional, se traza como objetivo el desarrollo de oportunidades de inversión mediante la flexibilización de los límites de inversión en el exterior de los fondos de pensiones (aumentando el límite máximo legal y operativo de inversión en el exterior); y el reemplazo del esquema de rentabilidad mínima por el uso de benchmarks para los portafolios de inversión para una mejor diversificación de riesgo.

El año 2008, la Comisión Técnica conformada al amparo de la Ley 28991, emitió su Informe Técnico, parte del cual se traslada al MMM 2009-2011. Los aportes de esta Comisión son incluidos en el acápite 9.2.1 como parte de los “temas clave en el mercado de capitales”.

Posteriormente, al referirse a las reformas estructurales complementarias, el MMM indica que la reforma laboral *“incluye el acceso progresivo a la seguridad social y a un plan de pensiones, enfocado en áreas rurales y en microempresas”.*

- MMM 2008-2010. En el acápite 2.3, Política de endeudamiento público, se indica que *“... existen riesgos que podrían generar contingencias fiscales en el mediano plazo. De éstas, una de las más importantes proviene del creciente desequilibrio que genera el Sistema Nacional de Pensiones (SNP). En efecto, actualmente el SNP tiene un déficit actuarial de US\$ 21,045 millones demandando del Tesoro Público un flujo anual de subsidio de alrededor de US\$ 800 millones (75% de la planilla de*

pensiones). Esta tendencia podría acentuarse en los próximos años, debido a la maduración propia del sistema y a los cambios en las tendencias demográficas generando una mayor presión sobre el fisco. Este problema, sumado a los efectos que va a generar la Ley de desafiliación y los subsidios crecientes que se otorgan al Sistema Privado de Pensiones, genera la necesidad de reflexionar de una manera abierta y técnica sobre el panorama futuro del sistema previsional. Es claro que si bien medidas coyunturales como el aumento de tasas de aportes o la edad de jubilación pueden ser paliativas al problema financiero, no representan soluciones definitivas a un problema que es de carácter estructural. Es por ello, que **se debe empezar la discusión y el análisis de una propuesta integral de reforma de la totalidad del sistema de pensiones.** El objetivo central de esta reforma debe ser pasar de una situación de desfinanciamiento, presiones y subsidios hacia una donde exista un sistema previsional sostenible financiera y actuarialmente en el largo plazo, con criterios claros de solidaridad y redistribución hacia los trabajadores más pobres. Sólo así se podrá crear una verdadera red de protección social sin incrementar las contingencias fiscales y articulando los sistemas a las exigencias de la sociedad” (subrayado nuestro).

Posteriormente, se hace referencia a la informalidad existente con la consiguiente exclusión de acceso a un sistema de pensiones.

- MMM 2007-2009. En el recuadro 3, referido a la eficiencia y la política económica del MEF, se indica que entre la políticas de impacto microeconómico y “Sin perjuicio de las facultades específicas de los ministerios sectoriales de formular directamente las políticas públicas de su ramo, el Ministerio de Economía y Finanzas formula medidas propias del sector u otras de alcance global dirigidas a promover la eficiencia económica (e.g. calidad normativa, eliminación de barreras a la inversión, eficiencia de las compras estatales, reforma laboral, reforma de pensiones, mecanismos de internalización de externalidades negativas, reforma institucional, política de competencia, entre otras)...

*En otras palabras, se trata de usar la fórmula de intervención pública que menos costos genere para lograr el máximo beneficio para la sociedad o determinado grupo social”.*

En relación al acápite 2, referido a los principios y fundamentos de la política fiscal y de endeudamiento público, se registra el siguiente diagnóstico: *“la política previsional es una de las tareas importantes del Estado que tiene un impacto significativo en las finanzas públicas. Anualmente, el Estado destina alrededor de 14% del Presupuesto Público en transferencias para apoyar el pago de pensiones de los regímenes de los DL 19990 y 20530, lo que equivale a cerca de 3% del PBI a precios corrientes. En este contexto, no cabe duda de que el Estado enfrenta el doble reto de continuar velando por la sostenibilidad de los sistemas pensionarios —por su impacto en las finanzas públicas— y de mejorar las pensiones y aumentar la protección social de los que no reciben pensión. En tal sentido, en cuanto a la sostenibilidad financiera, la principal medida emprendida fue la reforma constitucional del Régimen de Pensiones del DL N° 20530, la cual ha sido uno de los compromisos que el gobierno decidió asumir en 2004 con el objetivo de corregir las distorsiones de dicho régimen, para que éste fuera financieramente viable y más equitativo. Asimismo, desde el 2000 se han introducido cambios en la tasa de reemplazo y en el valor de las prestaciones del Sistema Nacional de Pensiones (SNP) de acuerdo a la masa de aportantes, cambios laborales y demográficos y de esperanza de vida, con la finalidad de preservar su sostenibilidad en el tiempo. En paralelo, y con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pensionistas de una forma fiscalmente responsable, el gobierno mejoró las pensiones del Sistema Nacional de Pensiones en más de 40% para el período 2001-2005”.*

Así mismo, en el recuadro 4, referido a los retos de la política fiscal para el período 2006-2011, bajo el subtítulo de *“La reforma de los sistemas de pensiones-esquema multi-pilares”*, se precisa que *“El Sistema Público de Pensiones se encuentra desfinanciado y requiere de importantes transferencias del Tesoro. De otro lado, la principal dificultad que enfrenta el Sistema Privado de Pensiones es que los beneficios que ofrece han sido insuficientes a comparación del SNP para algunos*



*trabajadores (en especial, los de edad avanzada). En este contexto, el Estado enfrenta el doble reto de continuar velando por mejorar las pensiones y garantizar la sostenibilidad de los sistemas pensionarios, así como aumentar la protección social de los que no reciben ninguna pensión. **Para ello se hace necesaria la implementación de una reforma que considere un esquema multi-pilar donde exista un sistema mixto que articule los dos sistemas, estableciendo criterios de solidaridad y manteniendo la administración privada de los fondos. Este esquema obligatorio consistiría en que una parte de las aportaciones de los trabajadores estaría destinada a un fondo para cubrir las pensiones mínimas del pilar solidario con la garantía del Estado y la parte restante estaría destinada al segundo pilar bajo la administración privada y brindaría una pensión complementaria**" (subrayado nuestro).*

- MMM 2006-2008. Se indica que “la política previsional es una de las tareas importantes del Estado que tiene un impacto significativo en las finanzas públicas. En tal sentido, la reforma del sistema de pensiones del DL N° 20530 era uno de los compromisos que el gobierno decidió asumir en el 2004 con el objetivo de que dicho régimen fuera financieramente viable y más equitativo”. Nótese que la preocupación que propicia la reforma de la Cédula Viva es nuevamente de orden financiera.
- MMM 2005-2007. Se señala las (posibles) causas del desfinanciamiento del sistema de reparto. Se establece que, “Los cambios en la estructura demográfica han creado la necesidad de una reforma, en la medida en que los beneficios de los sistemas de reparto originales son financieramente inviables en el tiempo. En efecto, los aumentos en la esperanza de vida de la población y el proceso de transición demográfica han elevado enormemente el pasivo previsional sin que eso tenga un correlato en sus capacidades de financiamiento. De este modo, estos sistemas deben ser reformados para evitar las

*crecientes transferencias de recursos públicos que requieren y reducir su probabilidad de quiebra*". Esto como parte de la campaña oficial para la reforma estructural en el régimen de la Cédula Viva.

Así mismo, establece que *"Además, el costo previsional ... amenaza severamente la solvencia financiera del país en el mediano plazo..."*.

- MMM 2004-2006. En el Recuadro 7, al tratar la sostenibilidad fiscal se indica que *"es importante conocer que los sistemas previsionales a cargo del Estado, que cubren cerca de 1,5 millones de peruanos, son sistemas de reparto en los que no hay acumulación individual de aportes y tienen 2 problemas principales: no cuentan con suficientes recursos constituidos en fondos intangibles que sean destinados exclusivamente al pago de pensiones y requieren de un significativo subsidio corriente para el pago de las pensiones"*.
- MMM 2004-2006 (revisado). Que describe las medidas adoptadas para introducir "mayor equidad" en el SNP ante el aumento del gasto público no financiero. Sin embargo, las medidas están orientadas a la Cédula viva.
- MMM 2001 – 2003 (revisión por el BCRP). Se exhorta al MEF a *"Tomar medidas para desarrollar el mercado de capitales en especial para fomentar el financiamiento de largo plazo sobre la base del ahorro canalizado por inversionistas institucionales como son las administradoras de fondos de pensiones (AFPs), los fondos mutuos y las empresas de seguros"*.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

Arancibia Córdova, Juan

- 2006 *¿Cuánta seguridad social requiere la sociedad y cuánta puede soportar la economía?* En Efecto económicos de los sistemas de pensiones. Roberto Ham Chande y Berenice P. Ramírez López (coordinadores). Colegio de la Frontera Norte.

Ariza Rodríguez, Fernando

- 2013 *Incidencia de los riesgos técnicos en la solvencia de las compañías de seguro de vida: (Concreción en el riesgo de longevidad)*. Memoria para optar el grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid.

Ayuso, Mercedes; Guillén, Montserrat; y Pérez-Marín, Ana María

- 2007 *Actuarial statistics for life insurance. Estadística actuarial vida*. Ediciones de la Universitat de Barcelona.

Banco Mundial

- 1994 *Envejecimiento sin crisis*. Informe de Banco Mundial sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo. Washington, D.C.
- 2006 Reforma y reestructuración de los sistemas de pensiones Evaluación de la asistencia prestada por el Banco Mundial.

Barr, Nicholas y Peter Diamond

- 2000 *Reforming pensions: Myths, Truths and Policy Choices*. IMF working paper. WP/00/139
- 2006 *The economics of pensions*. Oxford Review of Economic Policy, 22 (1)

Barro, Robert J.

- 2010 *A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010*. Harvard University and Jong-Wha Lee, Asian Development Bank and Korea University

BBVA

2008 *Una mirada al sistema peruano de pensiones. Diagnóstico y propuestas.* Noelia Bernal, Ángel Muñoz, Hugo Perea, Johana Tejada y David Tuesta.

2011 *El riesgo de longevidad en Latinoamérica.* Documentos de Trabajo, Número 11/22 Análisis Económico.

2013 *Proyecciones de tablas generacionales dinámicas y riesgo de longevidad en Chile.* Documentos de Trabajo, Número 13/12. Análisis Económico.

Bell, W. R.

1997 *Comparing and assessing time series methods for forecasting age specific demographic rates.* Journal of Official Statistics 13: 279-303

Booth, H. Maindonald J. y Smith, L.

2001 *Age-time interactions in mortality projections: applying Lee-Carter to Australia.* Working papers in demography. Demography and Sociology Program. Research School of Social Sciences. The Australian National University.

Booth, H

2006 *Demographics Forecasting: 1980 to 2005 in review.* International Journal of Forecasting.

Buettner, Thomas

2002 *Approaches and experiences in projecting mortality patterns for the oldest old.* Population Affairs Officer. United Nations Population Division y en el North American Actuarial Journal, Volume 6, Issue 3.

Cairns, Andrew J.G.

2013 *Modelling and Management of Longevity Risk.* Maxwell Institute for Mathematical Sciences, Edinburgh, and Department of Actuarial Mathematics and Statistics, Heriot-Watt University, Edinburgh, EH14 4AS, United Kingdom.

Centers for Disease Control and Prevention - CDC

1999 *Method for constructing complete annual U.S. life tables.* Vital and Health Statistics. Series 2 N° 129. U.S. Department of Health and Human Services

Coale, Ansley y Kisker, Ellen

1990 *Defects in Data on Old-Age Mortality in The United States: New Procedures for Calculating Mortality Schedules and Life Tables at The Highest Ages*. Asian and Pacific Population Forum. Volume 4, Number 1.

Comisión Técnica Ley N° 28991 – Decreto Supremo N° 051-2007-EF

2008 *Informe Final de la Comisión Técnica Ley N° 28991 – Decreto Supremo N° 051-2007-EF. Plan de Mejoras al Sistema Nacional de Pensiones y al Sistema Privado de Administración de Fondo de Pensiones que permitan asegurar su coexistencia en el mediano y largo plazo y Propuesta de Nueva Política de Inversiones del Fondo Consolidado de Reservas Previsionales*. Comisión conformada por representante del MEF, de la SBS y de la ONP.

Coudouel, A., Ezemenari, K., Grosh, M. y Sherburne-Benz, L.

2000 *Protección Social*. Borrador para comentarios. Material de instrucción. Banco Mundial

Cotlear, Daniel

2011 *Envejecimiento de la población: ¿está preparada América Latina?* Editor. Banco Mundial.

Cruz-Saco, maría Amparo; Mendoza, Juan; Seminario, Bruno

2014 *El Sistema Previsional del Perú: Diagnóstico 1996-2013, Proyecciones 2014-2050 y Reforma*. Documento de Discusión DD/14/11. Universidad del Pacífico.

Debón Aucejo, Ana; Montes Suay, Francisco; Sala Garrido, Ramón

2008 *Tablas de Mortalidad Dinámicas para España. Una Aplicación a la Hipoteca Inversa*. Fundación ICO.

Defensoría del Pueblo

2008 *Por un acceso justo y oportuno a la pensión: Aportes para una mejor gestión de la ONP*. Informe Defensorial N° 135.

Demographic Statistics Section, Census and Statistics Department

2012 *Hong Kong Life Tables 2006 – 2041*.

Diccionario de la lengua española

2014 23ª Edición. <http://www.rae.es/>

Fabio M. Bertranou.

2004 *Reformas a los Sistemas de Jubilaciones y pensiones en América Latina: Paradigmas y Temas Emergentes*. OIT.

Fernández-Ballesteros, R.; García, D; Abarca, L.F., Blanc, E, Mendoza-Núñez, V.M., Mendoza-Ruvalcaba, N.M., Orosa, T; Paul, C. y Patricia, S.

2010 *The concept of 'ageing well' in ten Latin American and European countries*. Ageing & Society, Cambridge University Press. 2009

Ferreira, Francisco H.G. y Robalino, David

2010 *Social Protection in Latin America. Achievements and Limitations*. Policy Research Working Paper 5305. The World Bank Latin America and the Caribbean Region Office of the Chief Economist & Human Development Network Social Protection and Labor Unit.

Figueroa, Adolfo

1993 *Crisis Distributiva en el Perú*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Fondo Monetario Internacional

2012 *The financial impact of longevity risk*. Global Financial Stability Report. The Quest for Lasting Stability. April 2012. World Economic and Financial Surveys.

Giroi, Federico y King, Gary

2008 *Demographic forecasting*. Princeton University Press.

González de Olarte, Efraín

2009 *La Matriz de Capacidades y Desempeños (MCD) y el Algoritmo del Desarrollo Humano (ADH)*. Documento de Trabajo 278. Pontificia Universidad Católica del Perú

González Pérez, Carlos Yair y Guerrero Guzmán, Víctor Manuel

2007 *Pronósticos estadísticos de mortalidad y su impacto sobre el Sistema de Pensiones de México*. Marzo. CONSAR, México.

Góra, Marek y Palmer, Edward

2004 *Shifting perspectives in pensions*. IZA DP N° 1369. Institute for the Study of Labor. October 2004.

Haupt, Arthur y T. Kane, Thomas

2003 *Guía Rápida de Población*. Population Reference Bureau.

Iglesias, Augusto

2010 *Riesgos de las pensiones: marco para la política pública*. Subsecretaría de Previsión Social. Chile.

INEI

2010 *Perú: Situación y perspectivas de la mortalidad por sexo u grupos de edad, nacional y por departamentos, 1990 – 2025 (Metodología y tablas de mortalidad)*. En colaboración con la Organización Panamericana de la Salud.

2007 *Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población, 1950-2050*. Boletín de Análisis Demográfico N° 37.

2015 *Series Nacionales. Ámbito geográfico*. <http://series.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>

JP Morgan

2007 *A toolkit for measuring and managing longevity and mortality risks*. Version 1.1 Technical Document.

Krayzler, Mikhail

2012 *Longevity Risk in the Pension Context*. Chair of Mathematical Finance. Technische Universität München. Waterloo.

Kirlin, Jhon J.

1996 *What Government Must Do Well: Creating Value for Society*. Journal of Public Administration Research and Theory: J-PART, Vol.6 N° 1

Kisser Michael; Kiff, John; Oppers, Erik S. y Soto, Mauricio.

2012 *The Impact of Longevity Improvements on U.S. Corporate Defined Benefit Pension Plans*. IMF. Working Papers.

Lee, Ronald D. y Carter, Lawrence R.

1992 *Modeling and Forecasting U.S. Mortality*. Journal of the American Statistical Association, Vol87, N° 419, Septiembre.

Lee, R. D. y Miller, T.

2000 *Assessing the performance of the Lee-Carter approach to modeling and forecasting mortality*. Paper presented at the 2000 meetings of the Population Association of America, Los Angeles, 23-25 March.

Lee, Ronald D. y Rofman, Rafael.

1982 *Modelación y proyección de la Mortalidad en Chile*. Modelación y proyección de seires demográficas en el tiempo.

McKinnon, Roddy

2007 *Pensiones de vejez financiadas con cargo a los impuestos en países de ingresos bajos. Evolución y Tendencias: Una Seguridad Social Dinámica*. Foro Mundial de la Seguridad Social. 29° Asamblea General de la AISS.

Ministerio de Economía y Finanzas

2004 *Los Sistemas de Pensiones en Perú*. Informe trimestral. Dirección General de Asuntos Económicos y Sociales.

2005 *Tablas de mortalidad para los sistemas de pensiones del Perú*. Boletín de Transparencia Fiscal N° 46 - Mayo de 2005. Informe Especial.

Ministerio de Salud - Perú

2013 *Compendio de estadística de hechos vitales. Perú 2011*.

2009 *Mortalidad General en el Perú. 2001-2006- Estudio de la tendencia y nivel de la mortalidad general del país, por género y edad, según departamentos*. Oficina General de Estadística e Informática.

Moore, Mark H.

1998 *Gestión Estratégica y Creación de Valor Público en el Sector Público*. 1° Edición.

Nakagome, Nobuyuki y Kawaguchi, Muneki

2008 *The longevity risk associated with the pension liability*. Mitsubishi UFJ Trust and Banking Corporation y Mitsubishi UFJ Trust Investment Technology Institute. Presentación



- realizada en el 18<sup>th</sup> International Colloquium. Financial risk in a changing world. Roma, del 30 de setiembre al 3 de octubre.
- Moultrie TA, RE Dorrington, AG Hill, K Hill, IM Timæus and B Zaba (eds).
- 2013 *Tools for Demographic Estimation*. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. [demographicestimation.iussp.org](http://demographicestimation.iussp.org)
- 2003 *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales* Revisión 2. Nueva York. Oficina Nacional de Estadísticas y Censos
- 1974 *La población en el Perú*. CICRED Series
- Olivera, Javier
- 2014 *Successful ageing and multidimensional poverty: The case of Peru*. (mimeo, October 2014)
- Pereira, G.
- 2014 *El espacio normativo de la autonomía como realización de la igualdad*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Cap. I “Idealización del sujeto y políticas sociales”. Serie Políticas sociales, N° 191.
- Pitacco, Ermanno; Denuit, Michel; Haberman, Steven y Olivieri, AnaMaria
- 2009 *Modelling Longevity Dynamics for Pensions and Annuity Business*. Oxford University Press.
- Rendón Vásquez, Jorge
- 2008 *Derecho de la Seguridad Social*. Cuarta Edición. Grijley.
- Pujol Rodríguez, Rogelio; Abellán García, Antonio; Ramiro Fariñas, Diego
- 2014 *La Medición del Envejecimiento*. Informes envejecimiento en red. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España.
- Richards, Stephen J. y Currie, Iain D.
- 2012 *1D age-based P-spline model. Used for graduating period mortality tables and extrapolating to higher ages*. <http://www.longevitas.co.uk/graduate>. Copyright (c) 2011-2012 Longevitas Ltd.
- Rodríguez-Pardo del Castillo, José Miguel

2011 *La incertidumbre bioactuarial en el riesgo de longevidad: reflexiones bioéticas*. FUNDACIÓN MAPFRE, Instituto de Ciencias del Seguro. España.

Rodriguez Reaño, Hugo Camilo y Zarruk, Armando

2011 *Cálculo del riesgo de longevidad usando el modelo de Lee-Carter*. XVIII Congreso Colombiano de Matemáticas, Memorias. Matemáticas Aplicadas. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Rojas, Jorge

2015 *El Sistema Privado de Pensiones*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Seminario De Marzi, Luis Bruno; Sanborn, Cynthia, Alva, Nikolai

2013 *Cuando despertemos en el 2062. Visiones del Perú en 50 años*. Universidad del Pacífico.

Seminario De Marzi, Luis Bruno

2012 *Las Cuentas Nacionales del Perú, 1700-2010. Estimados preliminares*. Universidad del Pacífico

Shearer, Heather y Williams, Lestyn.

2009 *An introduction to public value*. Warwick University Business School's Institute of Governance and Public Management and the NHS Institute for Innovation and Improvement. <http://www.institute.nhs.uk/>

Spedicato, Giorgio Alfredo

2013 *Mortality projection with demography and lifecontingencies packages*.

Vargas Cruz, Karina

2014 *Cálculo de la edad máxima estimada de la tabla de mortalidad mexicana CNSF 2000-I, su importancia y sus aplicaciones*. Secretaria de Hacienda y Crédito Público Gobierno de la República de México.

Uthoff, Andras

2006 *Transformaciones del mercado de trabajo e implicaciones para los sistemas de pensiones*. En Efectos económicos de los sistemas de pensiones. Roberto Ham Chamde y Berenice P. Ramírez López. Coordinadores. Colegio de la Frontera Norte. México.

Ventura Bravo, Jorge Miguel

2007 *Tábuas de mortalidade contemporâneas e prospectivas: modelos estocásticos, aplicacoes actuariais e cobertura do risco de longevidade*. Universidad de Évora. 2007

Vegas Asensio, Jesús

2000 *El riesgo de longevidad en los planes de pensiones*. Anales del Instituto de Actuarios Españoles: Colegio Profesional - Madrid: Instituto de Actuarios Españoles, 1943. Número 6, 3ª Época - 2000

Wilmoth, J.R.

1993 *Computational methods for fitting and extrapolating the Lee-carter model of mortality change*. Technical report, Department of Demography, University of California, Berkeley

